



Квантовая механика и теория относительности: модель происхождения мира по Платону¹

ДЖОН МАНТЗОС (Греция)



В статье предпринимается попытка обосновать гипотезу возникновения Вселенной из пустого пространства при нулевой температуре в противовес теории Большого взрыва. С точки зрения автора, возникновение Вселенной из пустого пространства в большей степени, чем другие гипотезы, объясняющие ее происхождение, согласуется с законами квантовой механики и теории относительности. Эти законы, по его мнению, носят вневременный характер и отражают устройство природы. Понятие третьего рода в платоновском «Тимее» предвосхищает существование подобных законов.

Ключевые слова: квантовая механика, теория относительности, теория Большого взрыва, пустое пространство, естественный отбор, третий род.

Согласно сказанному Платоном в «Тимее», в создании мира задействовано три рода. Первый – это нерожденное,

¹ Джон Мантзос – доктор медицинских наук, заслуженный профессор ядерной медицины Афинского университета (Греция). Директор Исследовательской биохимической лаборатории факультета клинической терапии Школы медицины Афинского университета (до 1990), директор Лаборатории гормонов Эндокринологической клиники (до 2007). Автор более чем 50 научных работ, опубликованных в международных журналах, включая журнал «Nature» (1963, 1965). Перевод подготовлен в рамках проекта РГНФ, № 08-03-00239 а.



неразрушимое, вечное, постигаемое лишь при помощи разума. Другими словами, первый вид – это платоновский мир математики. Второй вид является копией первого. Что касается третьего, то нет ничего более неясного и более горячо обсуждаемого, чем сущность этого рода действительности у Платона.

Многочисленные интересующиеся философией читатели и исследователи платоновского Тимея предлагали множество решений загадки третьего вида. Недавно в книге «The Third Kind in Plato's Timaeus» Дана Миллер (Dana Miller)² представила аналитический обзор всех предложенных решений этой загадки: «В их числе было, что Платон не на шутку запутался, что платоновские интуиции опередили его время на много столетий, уничтожив разделение на материальную и пространственную протяженность или предложив квазифеноменалистский взгляд на физический мир, или что Платон под разными описаниями вводит лишь понятие материи или понятие пространства»³.

Впрочем, мне кажется, что никому не удалось дать убедительное объяснение такого неясного предмета. Даже Платон признает невозможным дать ясное, точное и наглядное объяснение этого рода действительности, поскольку пишет в «Тимее»⁴ (49 a): «...однако теперь мне сдается, что сам ход наших рассуждений принуждает нас попытаться пролить свет на тот вид, который темен и труден для понимания» и далее (52 b): «само воспринимается вне ощущения, посредством некоего незаконного умозаключения, и поверить в него почти невозможно».

Кажется, что Платон благодаря некоему чудесному озарению предугадал, чему в его время можно было найти лишь немногие доказательства, что о законах существования действительного внешнего мира в конечном счете можно говорить лишь в терминах точной математики. Тем не менее, хотя он и чувствовал необходимость третьего вида для своей концептуальной системы, он не мог ясно его описать.

Здесь я процитирую несколько фраз из книги известного физика Роджера Пенроуза «Новый ум короля»⁵: «В главах 5 и 6 мы видели, насколько хорошо реальный физический мир согласуется с некоторыми исключительно точными математическими теориями. И эта поразительная точность неоднократно подчеркивалась многими исследователями... На самом деле должна быть какая-то фундаментальная взаимосвязь между математикой и физикой, т.е. между миром Платона и физическим миром».

² Miller D. The Third Kind in Plato's Timaeus. Gottingen : Vandenhoeck & Ruprecht, 2003.

³ Ibid. P. 9.

⁴ Русский перевод дан по изданию: Платон. Сочинения. Т. 3. М. : Мысль, 1999.

⁵ Пенроуз Р. Новый ум короля. М. : УРСС, 2004. С. 367–368.



Из сказанного выше становится очевидным, что даже современный ученый ощущает необходимость существования «какой-то фундаментальной взаимосвязи между математикой и физикой, т.е. между миром Платона и физическим миром»; другими словами, между первым и вторым миром Платона.

Мне кажется, что эта «фундаментальная взаимосвязь», о которой говорит Пенроуз, и есть третий мир Платона. Если это так, то должна быть действительная и ясная «взаимосвязь», которую Платон безуспешно пытался описать как третий мир. Другими словами, третий мир Платона – это ни смутный предмет его воображения, не имеющий никакого реального значения, ни метафизическая сущность.

Прежде чем пойти далее, мне хотелось бы процитировать некоторые отрывки из платоновского «Тимея». В 48е мы читаем: «...начало же наших новых речей о Вселенной подвергнется на сей раз более полному, чем прежде, различению, ибо тогда мы обособляем два вида, а теперь придется выделить еще и третий. Прежде достаточно было говорить о двух вещах: во-первых, об основополагающем первообразе, который обладает мыслимым и тождественным бытием, а во-вторых, о подражании этому первообразу, которое имеет рождение и зримо. В то время мы не выделяли третьего вида, найдя, что достаточно и двух; однако теперь мне сдается, что сам ход наших рассуждений принуждает нас попытаться пролить свет на тот вид, который темен и труден для понимания. Какую же силу и какую природу припишем мы ему? Прежде всего вот какую: это – восприимница и как бы кормилица всякого рождения».

В другом месте (50 с) мы также читаем: «Вот так обстоит дело и с той природой, которая приемлет все тела. Ее следует всегда именовать тождественной, ибо она никогда не выходит за пределы своих возможностей; всегда воспринимаемая все, она никогда и никоим образом не усваивает никакой формы, которая была бы подобна формам входящих в нее вещей. Природа эта по сути своей такова, что принимает любые оттиски, находясь в движении и меняя формы под воздействием того, что в нее входит, и потому кажется, что она в разное время бывает разной; а входящие и выходящие из нее вещи – это подражания вечносущему, отпечатки по его образцам, снятые удивительным и неразъяснимым способом». И вновь читаем (50 d,e): «Теперь же нам стоит мысленно обособить три рода: то, что рождается, то, внутри чего совершается рождение, и то, по образу чего возрастает рождающееся. Воспринимающее начало можно уподобить матери, образец – отцу, а промежуточную природу – ребенку». И, наконец, (52 b): «В-третьих, есть еще один род, а именно пространство, оно вечно, не приемлет разрушения, дарует обитель всему рождающемуся, но само воспринимается вне ощущения, посредством некоего незаконного умозаключения и поверить в него почти невозможно. Мы видим его как бы в грезах и утверждаем, что будто всякому бытию не-



пременно должно быть где-то, в каком-то месте и занимать какое-то пространство, а то, что не находится ни на земле, ни на небесах, будто бы и не существует».

Я буду анализировать лишь некоторые из этих отрывков «Тимея», поэтому позвольте мне еще раз процитировать 50с: «Вот так обстоит дело и с той природой, которая приемлет все тела. Ее следует всегда именовать тождественной, ибо она никогда не выходит за пределы своих возможностей... а входящие и выходящие из нее вещи – это подражания вечносущему, отпечатки по его образцам, снятые удивительным и неразъяснимым способом». Из этих строк становится совершенно ясно, что Платон говорит о чем-то, что привело к возникновению форм или элементов, т.е. о механизме, который создает формы или элементы.

Из этих отрывков я уделю внимание следующему: «... само воспринимается вне ощущения... то, что не находится ни на земле, ни на небесах, будто бы и не существует». Вновь становится очевидным, что Платон говорит о чем-то во всех смыслах непостижимом и нигде не существующем. Из сказанного выше можно заключить, что Платон имеет в виду механизм, создающий формы, но этот механизм неосязаем и не находится в каком-либо месте. Тем не менее неосязаемый механизм – это механизм, не имеющий вещественных средств (means). Я не думаю, что может возникнуть какое-то серьезное возражение этому выводу. Но какой механизм, не имеющий вещественных средств, может создавать формы? Платон сам дает нам ключ к этому вопросу! Это фраза, которой, мне кажется, никто до сих пор не придавал особенного значения, в том числе и потому, что ее переводили неверно. Чтобы избежать лишних возражений, я предварительно напишу ее по-гречески (49 а): *τίν οὖν ἔχον δύναμιν κατὰ φύσιν αὐτὸ ὑποληπτέον* – какую же естественную силу припишем мы ему?

Естественный механизм, создающий формы, и не имеющий вещественных средств, но имеющий естественную силу, только один – вездесущий естественный отбор! Под естественным отбором я подразумеваю любой механизм, который может породить огромное количество продуктов. Среди них один будет превосходить остальные, сможет выжить и получить дальнейшее распространение.

Во времена Платона принцип естественного отбора был неизвестен. Однако Платон благодаря чудесному озарению почувствовал, что для возникновения материальных объектов из мира математики необходим определенный механизм. Он понимал, что этот механизм не мог иметь вещественных средств. В то же время он понимал, что этот механизм не может быть не чем иным, как естественным механизмом. Поэтому он отчаянно вопрошает: «Какую же естественную силу припишем мы ему?»



Ввиду того что Платон не мог постичь реальный механизм, он был вынужден показать на нескольких примерах, что этот механизм должен существовать. В число этих примеров помимо других описаний входят описания сосуда, пространства, формирующей природы. Платон не мог описать этот механизм, не пользуясь подобными примерами. Тем не менее он приложил усилия к тому, чтобы избежать любого описания, которое могло бы породить какие-либо ассоциации с материальным механизмом. Поэтому он провозглашает, что это «ничто».

Так как философски мыслящие читатели не любят оставлять загадки неразгаданными, у этой загадки нашлось много разумных ответов, основанных на описаниях сосуда, пространства и других описаниях Платона. Я сообщаю читателю, что революционная и на первый взгляд невероятная точка зрения на происхождение мира, которую я буду отстаивать, является возможной только потому, что природа подчиняется законам квантовой механики и теории относительности. Я бы даже сказал, она не просто возможна: целый ряд аргументов ясно указывает нам в этом направлении.

Здесь я хотел бы процитировать фразу из книги «Мечты об окончательной теории»⁶ лауреата Нобелевской премии Стивена Вайнберга. Он задается вопросом: «Почему... природа подчиняется принципам теории относительности и квантовой механики? К сожалению, ответов на эти вопросы пока нет». Очевидно, что природа подчиняется законам теории относительности и квантовой механики, потому что это – законы природы. Тем не менее смысл вопроса сводится к следующему: почему природа подчиняется законам, в которых заключено столько странностей и «парадоксов»? Почему бы ей просто не подчиниться законам механики Ньютона?

Разумным ответом на этот вопрос философски мыслящего человека могло бы быть нечто вроде этого: природа подчиняется законам квантовой механики и теории относительности потому, что они соотносятся с ее существованием.

Квантовая механика и теория относительности – законы природы, которые могут быть не вполне совершенными, но только приближающимися к совершенству. Идеальный закон, вероятно, был бы теорией всего, но такой закон пока еще не открыт. Чтобы быть более точными, следует сказать, что когда мы говорим о квантовой механике, теории относительности или теории всего, мы подразумеваем математический аппарат, который их выражает.

Хорошо известно, что область приложения квантовой механики – микрокосмос, т.е. уровень элементарных частиц. К тому же квантовая механика занимается главным образом очень низкими температурами, близкими к абсолютному нулю. В этих экстремаль-

⁶ Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. М. : УРСС, 2004. С. 26.



ных условиях квантовое состояние и состояние суперпозиции могут существовать. Квантовая механика, кроме этого, не является частной теорией. Можно сказать, что на уровне микрокосмоса и температур, близких к абсолютному нулю, проявляется специфическое поведение материи. В этих условиях материя находится в неопределенном состоянии.

Поскольку мы принимаем, что законы квантовой механики соотносятся с существованием природы, то специфическое поведение материи на уровне микрокосмоса и температур, близких к нулю, должно соотноситься с ее существованием. Если это специфическое поведение материи имело бы какую-либо связь с нашим временем или ранними этапами жизни Вселенной, физики бы знали об этом и не задавались такими вопросами. Из всего сказанного разумно будет заключить, что своеобразное поведение материи в критических условиях наиболее вероятно связано с первыми моментами жизни Вселенной. Эти силлогизмы приводят нас к мысли, что элементы и Вселенная произошли из пустого пространства (т.е. вакуума) при нулевой температуре, при абсолютном равновесии, т.е. при совершенно определенной, а не при невообразимо высокой температуре (как это утверждается в теории Большого взрыва). В то же время эти специфические свойства, которыми обладает материя в критических условиях (микрокосмос и нулевая температура), и особенно состояние суперпозиции допускают возникновение бесчисленного множества продуктов из мельчайших частиц (см. ниже) материи. Если сказанное верно, т.е. если законы природы позволяют производить бесчисленное множество продуктов, и поскольку мы не признаем существования какого-либо внешнего замысла и вмешательства, разумно предположить, что природа сама выбирает те первые частицы, из которых произойдет то, что должно произойти. Другими словами, существовал первоначальный естественный отбор.

Среди бесконечности продуктов, которые возникают благодаря математике законов природы, последняя отбирает те, которые смогут выжить и размножиться. Это тот механизм, который, следуя строгим «повелениям» математики идеального закона, или нерожденной математики Платона, создал «элементы».

Но чтобы из материи произошли продукты, она должна существовать до своих продуктов. Тем не менее странно, удивительно и до сих пор необъяснимо то, что даже при нулевой температуре в вакууме что-то существует и это «что-то» – не просто ничто! Это «что-то» – так называемые флуктуации вакуума, которые предсказывались квантовой механикой. Вакуумные флуктуации – это крошечные области, где положительные и равные отрицательные количества энергии возникают на мгновение.

Хотя у физиков нет никакого объяснения существованию этого «что-то», известный космолог Эдвард Трионс (Edward Tryons) в



1973 г.⁷ предложил сценарий, где Вселенная представляет собой гигантскую вакуумную флуктуацию, суммарная энергия которой равна нулю или близка к нему. Другими словами, он считает, что материя, из которой произошла Вселенная, могла возникнуть из вакуумных флуктуаций!

Не вдаваясь здесь в детали, я замечу, что вакуумные флуктуации даже при нулевой температуре могли каким-то образом произвести всю материю, существующую во Вселенной. Таким образом подтверждается, что первое условие возникновения Вселенной, т.е. образование достаточного количества материи, могло быть выполнено. Стоит отметить, что, согласно Трионсу, материя, из которой произошла Вселенная, возникла из вакуумной флуктуации, которая была предсказана квантовой механикой.

Небезосновательно считать, что законы квантовой механики или, точнее, математика квантовой механики существовала всегда (нерожденная математика). Мы не должны упускать из виду этот удивительный и очень странный феномен, предсказанный квантовой механикой. Итак, я повторюсь: почему в вакууме должно существовать «что-то», а не просто ничто? Существование этого «что-то», предсказывавшееся квантовой механикой, является *sine qua non* для возникновения Вселенной при нулевой температуре из уже существующего вакуума.

Известный космолог Фред Хойл (Fred Hoyle)⁸ был сторонником стационарной теории существования Вселенной. В рамках этой теории он подчеркивал, что начальных условий не существовало, потому как начала не было. Мы видим, что представление о нерожденном пространстве имело своих сторонников в прошлом. Поэтому идея существования пространства, т.е. вакуума, из которого возникла Вселенная, не является новой. Я говорю это потому, что, согласно теории Большого взрыва, пространство и время возникли в первые мгновения Большого взрыва (когда мы говорим о пространстве, подразумевается пространство-время).

Сейчас мне бы хотелось расположить в определенной последовательности все выводы, которые возникли в ходе ответа на вопрос, почему природа должна подчиняться принципам относительности и квантовой механики.

Космологи показали, что современная Вселенная расширяется и охлаждается. Из этих наблюдений они заключили, что в прошлом должен был произойти взрыв. Существует множество надежных данных, доказывающих, что взрыв является реальным фактом.

Я утверждаю, что перед взрывом первичная Вселенная возникла при нулевой температуре из вакуума, т.е. из пустого пространства.

⁷ Geng H. Nothingness; English Translation. Reading, Mass. : Perseus Books, 1999.

⁸ Вайнберг С. Указ. соч. С. 173.



Существование «чего-то» в вакууме сделало возможным образование материи, которое было необходимо для создания посредством естественного отбора элементарных частиц в первичной Вселенной. Если бы природа подчинялась законам механики Ньютона, не существовало бы механизма естественного отбора, породившего элементарные частицы. Квантовая механика и принципы относительности *sine qua non* для существования этого процесса, как будет показано ниже.

Прежде чем я продолжу приводить аргументы, заставляющие нас признать, что Вселенная возникла из вакуумных флуктуаций при абсолютно нулевой температуре, я процитирую несколько очень интересных точек зрения выдающихся ученых. Гарвардский философ Робер Нозик (Robert Nozick)⁹, занимавшийся проблемой возникновения Вселенной, говорил, «что вместо попыток вывести окончательную теорию на основе чистой логики нам нужно искать аргументы в пользу привлекательности такой теории, выходящие за рамки голых фактов». Далее, известный космолог профессор Джеймс Е. Пиблс (James E. Peebles) в своей статье¹⁰ пишет: «То, что Вселенная расширяется и охлаждается, составляет сущность теории Большого взрыва. Вы заметили, я ничего не сказал о “взрыве”; теория Большого взрыва описывает, как наша Вселенная охлаждается, но не то, как она началась». Более того, как я уже говорил, знаменитый физик Р. Пенроуз полагал, что должна существовать какая-то фундаментальная взаимосвязь между математикой и физикой, т.е. между миром Платона и физическим миром. Однако он не мог пойти дальше, поскольку теория Большого взрыва препятствовала дальнейшим размышлениям.

Хорошо известно, что все космические тела Вселенной состоят из трех элементарных частиц: протона, нейтрона и электрона. Однако протон и нейтрон в действительности не являются элементарными частицами. Настоящие элементарные частицы – это верхний и нижний кварки, которые не могут существовать как свободные частицы. Протон состоит из двух верхних кварков с электрическим зарядом $+2/3$ заряда электрона каждый и одного нижнего кварка с электрическим зарядом $-1/3$. Таким образом, протон (u.u.d) обладает электрическим зарядом $+2/3 + 2/3 - 1/3 = 1$, в то время как нейтрон состоит из двух нижних кварков и одного верхнего (u.u.d) и его электрический заряд составляет $+2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$.

Это может вызвать следующий вопрос у философски мыслящего человека: почему «элементарные» частицы, которые были созданы «случайным» Большим взрывом, в действительности не являются элементарными? В рамках моей позиции этот вопрос исчезает. Любой естественный отбор создает «вещи» из других, более простых

⁹ Вайнберг С. Указ. соч. С. 185.

¹⁰ Peebles J. Making Sense of Modern Cosmology // Scientific American. 2001. Vol. 1, № 284. P. 44–45.



«вещей». Тем не менее наиболее важный, фундаментальный философский и научный вопрос заключается в следующем: почему в число так называемых элементарных частиц должен входить неустойчивый нейтрон? Нейтрон распадается на один протон и один электрон, и его период полураспада составляет около 15 мин. Более того, когда нейтрон взаимодействует с протоном, даже при очень низких температурах, приближающихся к абсолютному нулю, он образует устойчивое составное ядро дейтерия. Зачем общепринятой теории Большого взрыва нужна нестабильная частица для сотворения Вселенной и главным образом почему элементарные частицы настолько сложны? Я думаю, что возникновение во время «случайного» Большого взрыва сложных и нестабильных элементарных частиц вместо нескольких простых и стабильных не вполне приемлемое допущение. В этом появлении во время Большого взрыва нет никакой логики. Кроме того, это «неудовлетворительно» и с философской точки зрения. Философ Нозик чувствовал необходимость альтернативного взгляда на происхождение Вселенной. Кажется, возражений против теории Большого взрыва было не так много ввиду почти абсолютной веры космологов в ее истинность.

Характерно, что космолог Джозеф Силк (Joseph Silk) из Калифорнийского университета в Беркли пишет в своей книге «A Short History of the Universe»¹¹: «Возможно, тысячу лет спустя теория Большого взрыва будет считаться мифом двадцатого столетия».

Как я покажу впоследствии, в противовес упомянутым трудностям теории Большого взрыва, которые возникают из-за сложной структуры элементарных частиц, все сказанное выше *sine qua non* для моей позиции. Даже 15-минутный период полураспада нейтрона очень важен для происхождения – не только элементарных частиц в результате естественного отбора при температурах, близких к абсолютному нулю, но и Вселенной, которую мы сейчас знаем.

Сейчас я постараюсь описать главную идею того, как возникла, с моей точки зрения, Вселенная. Утверждаю, как я уже говорил, что первичная Вселенная возникла в пространстве, которое образовалось при абсолютно нулевой температуре из «чего-то». В конечном счете в этой Вселенной из энергии «чего-то» возникли крошечные частицы, согласно уравнению $E = mc^2$. Эти крошечные частицы были намного меньше, чем элементарные, отчего отношение $E/m = c^2$ стало крайне большим.

Позвольте привести пример, как «что-то» могло породить огромное количество энергии. Если соотношение неопределенностей $\delta E \delta t \geq h$ относится к вакуумным флуктуациям, возможно, что в предельном случае, т.е. в критической ситуации, t может быть близко к

¹¹ The New York Times, Reports on Astronomy and Cosmology, *Cosmic Dispatches*. N.Y. : W.W. Norton & Company, 2001. P. 14.



нулю. В этом случае E будет очень высокой. Тогда отрицательная энергия вследствие своей природы может трансформироваться в отрицательную массу вроде крошечных частиц, согласно уравнению $-E = -mc^2$ (см. ниже).

Согласно этому сценарию, положительная энергия останется неуравновешенной отрицательной энергией, «вступая в реакцию» в дальнейшем с положительной энергией и соседними флуктуациями. Конечный результат будет следующим: положительная энергия начнет распространяться во всех направлениях, увеличивая также свою плотность. В то же время в ходе распространения положительной энергии возникнут крошечные частицы отрицательной массы. Появится первичная Вселенная, содержащая положительную энергию и крошечные частицы отрицательной массы.

Так как все в природе создавалось согласно «указаниям» математики, математика «понимает» все существующее в природе. Тем не менее человеческий разум не может непосредственно постигнуть все явления природы. Эйнштейн признавался, что он никогда не понимал природы квантов света, несмотря на то что он их открыл¹². Я процитирую диалог между Эйнштейном и Бором в *Scientific American* (1996), в котором говорится о волновой функции¹³: Эйнштейн: «должен существовать какой-то реальный мир, не обязательно описываемый волновой функцией». Бор: «волновая функция не описывает реальный микромир, но только “знание”, полезное для того, чтобы делать предсказания».

Очевидно, что Эйнштейн, величайший гений физики последних столетий, и Бор, один из лучших умов в современной физике, не могли понять, что именно представляла собой волновая функция. Тем не менее математика понимает природу и делает успешные предсказания. Существует множество примеров, подтверждающих это, но я остановлюсь лишь на этих, поражающих воображение. Итак, математика понимает природу, а человеческий разум нет. Это положение – непреложная истина.

Сейчас я постараюсь объяснить, почему отрицательная масса может существовать. Умножив обе части уравнения $E = mc^2$ на -1 , мы получим $-E = -mc^2$. С учетом того, что отрицательная энергия существует, эта математическая трансформация показывает, что отрицательная масса также должна существовать. В то же время положительная энергия и масса имеют силу притяжения, тогда как отрицательная энергия, имеющая силы отталкивания, производит посредством этих сил отрицательную массу. Как отрицательная, так и положительная масса, возникшие благодаря одной и той же матема-

¹² *Regis E.* Who Got Einstein's Office? Greek translation. Athens : Trochalia, 1995. P. 38.

¹³ *Hawking S., Penrose R.* The Nature of Space and Time // *Scientific American*. 1996. Vol. 1 (1996), № 275. P. 44–49.



тике, подчиняются законам квантовой механики. Если кто-то станет утверждать, что отрицательная масса не имеет смысла, я отвечу, что математика понимает природу, а человеческий разум нет.

Так как в вакууме есть «что-то», что предсказывалось квантовой механикой, довольно неразумно полагать, что оно не играет никакой роли в природе. Философски мыслящий человек отнесется к такой позиции скептически. Даже если мой пример неудовлетворителен, должны существовать способы перехода «чего-то» в энергию, а следовательно, и в материю. Если мой пример недалек от истины, я должен сказать, что возможность возникновения предельной ситуации существует, но вероятность того, что это произойдет, близка к нулю.

Стоит отметить, что крошечные отрицательные частицы, обладающие силами отталкивания, присутствовали в первичной Вселенной и до сих пор присутствуют в сегодняшней. Если моя позиция верна, эти крошечные частицы, обладающие силами отталкивания, могут участвовать в ускорении Вселенной.

Если мы принимаем, что первичная Вселенная была наполнена положительной энергией, согласно уравнению $E = mc^2$, то она могла трансформироваться в крошечные частицы положительной массы. Эти мельчайшие частицы были намного меньше элементарных частиц, отчего отношение $E/m = c^2$ стало крайне большим.

Если принять, что в определенный момент первичная Вселенная наполнилась мельчайшими частицами, тогда краткое описание возникновения Вселенной может быть примерно следующим.

Крошечные частицы, как это происходит в современной Вселенной, под действием сил гравитации образовали огромное количество сферических образований, которые далее я буду называть просто образованиями. Под воздействием гравитационных сил в центре образований плотность частиц возрастала. Когда их численность увеличилась, начался естественный отбор. На первый взгляд это кажется странным и труднореализуемым. Однако такой исход событий стал возможен из-за специфического поведения материи на микроуровне при очень низких температурах, приближающихся к абсолютному нулю. При таких условиях возможности квантовой механики безграничны. Не стоит, кроме того, забывать о нелокальности квантовой механики, которая еще больше расширяет эти возможности.

В состоянии суперпозиции сотни или даже тысячи продуктов всегда в соответствии с математикой квантовой механики, природа которой нам неведома, возникали и распадались из-за своей нестабильности. Другими словами, это происходило потому, что не все продукты могли выжить. В конце концов при соответствующей плотности мельчайших частиц появились верхние и нижние кварки, которые по какой-то причине образовали протон, а не нейтрон. Когда появился нейтрон, проблема создания Вселенной была решена!



«Квантовая механика и специальная теория относительности предсказывают флуктуации виртуальных частиц в вакууме, обладающих всеми параметрами, что и реальные частицы, за исключением энергии»¹⁴. Одновременно с нейтроном возникли виртуальные частицы. Так как плотность мельчайших частиц продолжала возрастать (на этом уровне и при данных условиях мельчайшие частицы и энергия могут считаться равнозначными), новые реальные нейтроны могли образовываться при помощи виртуальных частиц. Без этого странного процесса умножения нейтронов, не связанного ни с одной необходимой функцией природы, предсказываемого математикой квантовой механики и специальной теории относительности, моя позиция была бы обречена на провал. В данном случае нейтрон порождает нейтрон – нечто невероятное для неорганической частицы. Является ли этот феномен еще одним совпадением в пользу моей точки зрения, или же его можно считать доказательством данного пути происхождения Вселенной? Стоит отметить, что этот феномен имел место при скорости света, поэтому когда скорость уплотнения крошечных частиц достигла больших величин, вся или почти вся материя могла превратиться в нейтроны.

Нейтрон распался на протон, электрон и антинейтрино (последнее не участвует в образовании небесных тел и не имеет в данном случае никакого значения). Однако встает следующий вопрос: если нейтрино движется со скоростью света, как оно может принимать участие в процессе естественного отбора? На этот вопрос, представляющийся на первый взгляд трудным и опасным для моей теории, можно ответить следующее.

Как мы помним, мысленный ЭПР-эксперимент¹⁵, первоначально представленный Эйнштейном, требует только того, чтобы элементарные частицы «среагировали» некоторое время назад. Эксперимент Аспекта, как и другие недавние эксперименты, показал, что мгновенная передача информации между частями квантовой системы может происходить, если между ними нет пространства. Поэтому, согласно экспериментальным данным, нейтрино или антинейтрино могут также существовать как часть квантовой суперпозиции и, таким образом, участвовать в процессе естественного отбора!

Говоря о ЭПР-эксперименте, я увидел огромные возможности квантовых свойств вообще. Иные неизвестные квантовые свойства, участвовавшие в процессе возникновения первичной Вселенной, могут присутствовать в других феноменах.

Протон и нейтрон при этой крайне низкой температуре образовали стабильные ядра дейтерия. В конце концов все или почти все вещество сферических образований трансформировалось в стабиль-

¹⁴ Geng H. Op. cit. P. 261.

¹⁵ Эксперимент Эйнштейна–Подольского–Розена.



ный дейтерий. Безграничных возможностей квантовой механики в «союзе» со специальной теорией относительности было недостаточно для того, чтобы произошло все описанное выше. Период полураспада нейтрона был решающим параметром для этого процесса. Если, к примеру, его период полураспада составлял бы 12,32 года (третий) или 5,715 лет (C^{14}), ничего бы не произошло, поскольку испытание, необходимое для того, чтобы произошел естественный отбор, заняло бы огромное количество времени. В этом случае естественный отбор бы не произошел. В то же время, если период полураспада равнялся доле секунды, огромный процент нейтронов распался бы на протоны и электроны и образование ядер дейтерия было бы проблематичным. Далее будет показано, почему возникновение дейтерия было столь важным для создания современной Вселенной. Здесь хотелось бы подчеркнуть, что дейтерий по сути является единственным составным ядром, которое может быть образовано при температуре, близкой к абсолютному нулю. Все остальные элементы и их изотопы образуются при температурах выше 107 градусов по абсолютной шкале. Без этого исключения современная Вселенная не могла возникнуть. Физики могут утверждать, что свойства нейтрона таковы, что допускают возникновение дейтерия при низких температурах. Но вопрос заключается не в том, допускают ли свойства такое образование, ведь все, что существует в природе, совместимо с ее законами и математикой этих законов. Вопрос в том, что математика квантовой механики и, возможно, теорий относительности создали такую вещь, как нейтрон, который, не имея никакой существенной важности для теории Большого взрыва, является необходимым или *sine qua non* для моей позиции. К этому мы должны добавить, что с такой же вероятностью при других структурах могли образоваться антинейтроны.

Под действием сил гравитации все образования сместились к центру (мы не должны забывать безграничные возможности квантовых свойств, которые приоткрыл перед нами ЭПР-эксперимент), и в конце концов произошел особый род взрыва, который завершил творение Вселенной. При этом взрыве материя столкнулась с антиматерией, образуя протоны, которые мы теперь называем реликтовым излучением. Вполне ясно, что материя не может быть в точности тождественной антиматерии и поэтому для создания Вселенной остается небольшое количество материи или антиматерии. Открыли, что отношение одного нуклона к протону реликтового излучения составляет 1 к 1010. В моем случае это отношение дело статистики.

Здесь возникает проблема. Согласно теории Большого взрыва, происходит расширение пространства, а следовательно, увеличение длины волны фотона. Этот феномен объясняет, почему температура была очень низкой. Так как в нашем случае пространство существова-



ло всегда, нам требуется другое объяснение низкой температуры реликтового излучения. Теория старения света¹⁶ могла объяснить это явление. Согласно моей теории, отрицательные мельчайшие частицы, подчинявшиеся законам квантовой механики, уже существовали в первичной Вселенной. Эти крошечные частицы в тысячи или миллионы раз меньше, чем электрон, и легко могли бы стать причиной старения света.

Теория Большого взрыва утверждает, что вначале было равное количество материи и антиматерии. На более поздних стадиях эволюции Вселенной и вследствие некоторых небольших изменений в симметрии материи и антиматерии среди 1010 пар материи и антиматерии мог выжить только один нуклон. В связи со сказанным выше стоит упомянуть, что Вселенная электрически нейтральна. Согласно моей позиции, протоны и электроны, имеющие равные, но противоположные электрические заряды, возникли при распаде нейтрона. Поэтому даже если бы бесконечное количество нейтронов распалось, Вселенная осталась электрически нейтральной.

Впечатляет тот факт, что если бы Земля и Солнце имели превышение положительного заряда над отрицательным (или наоборот) хотя бы одной части из 1030, электрическое отталкивание между ними было бы больше, чем их гравитационное притяжение!¹⁷ Поэтому теория Большого взрыва утверждает, что следов нарушения симметрии не существовало.

Еще одним явлением, указывающим на способ происхождения Вселенной, является следующее. По какой-то причине произошел скачок из квантового состояния в классическое. Хотя это явление никак не связано с теорией Большого взрыва, его существование было необходимым условием возникновения Вселенной при температуре, близкой к абсолютному нулю. Можно сказать, что математика квантовой механики породила необычное положение дел, квантовое состояние, состояние суперпозиции, нелокальность и другие специфические свойства, которые, как мы уже говорили, обуславливают безграничные возможности для образования огромного количества экземпляров нескольких продуктов. При этих обстоятельствах мог происходить естественный отбор, порождавший элементарные частицы. Тем не менее, если бы это необычное положение дел продолжалось вечно, мир, каким мы его знаем, не существовал бы. Мы понимаем, что скачок из квантового состояния в классическое на микроуровне при температуре, близкой к нулю, был необходим для существования мира. Это явление и только оно должно вызывать

¹⁶ Утомленный свет (старение света) – класс опровергнутых к настоящему времени гипотез, выдвинутых сторонниками стационарной Вселенной в качестве альтернативного объяснения обнаруженной зависимости красного смещения от расстояния до объекта.

¹⁷ Weinberg S. The First Three Minutes. N.Y. : Basic books, 1988. P. 94.



скептицизм у ученого, задающегося вопросом, при какой температуре возникла Вселенная.

Сейчас мне бы хотелось привлечь внимание читателя к тому факту, что все остальные элементы в природе, образовавшиеся как при взрыве, так и позже в небесных телах при температуре, превышающей 107 градусов, возникли по принципам естественного отбора. Другими словами, элементы и их изотопы, которые и по сей день существуют во Вселенной, – это те, что смогли выжить. Безусловно, все, что совместимо с математикой законов природы, выживает. В этом отношении не существует феномена умножения. Элементы и их изотопы, образованные в нескольких небесных телах, одинаковы, поскольку подчиняются одним и тем же природным законам.

С философской точки зрения кажется очень странным, что все существующее в природе возникло посредством естественного отбора, в то время как только элементарные частицы произошли случайно. Когда я говорю все, я действительно подразумеваю все. Даже сложность небесных тел такова, поскольку она сохранилась среди других возможных форм.

Я не собираюсь рассматривать естественный отбор, создавший человеческое существо, но не могу не сказать, что, хотя мы ничего не знаем о происхождении первого живого создания и о том, каким образом возникла ДНК, (почти) все принимают то, что человеческий род произошел посредством естественного отбора. В дополнение я не могу избежать интересного сравнения: естественный отбор, создавший элементарные частицы, выбрал экономную систему из двух кварков, в то время как естественный отбор, создавший ДНК, а впоследствии и человеческое существо, выбрал экономную систему двух комплементарных пар органического базиса.

Хорошо известно, что если масса протона и электрона отличалась от настоящей на ничтожное число, Вселенной бы не существовало. То же самое относится и к их электрическому заряду. Если элементарные частицы возникли в результате естественного отбора, как было описано, очевидно, что они должны были иметь нужный размер и электрический заряд, который позволил им продолжать свое существование. Должно быть ясным, что, когда я говорю об элементарных частицах, я также имею в виду электрические заряды, поля и те несколько сил, которые существуют в элементарных частицах. Другими словами, естественный отбор создал не только элементарные частицы, но и поля, заряды и все силы, существующие в элементарных частицах. Что касается сложности, которая присутствует в элементарных частицах, а именно, силах, зарядах, полях и чем бы то ни было еще, то все это не составляет трудностей для естественного отбора. Эта сложность не идет ни в какое сравнение со сложностью сознания, которое также произошло в результате естественного отбора.



Если кто-то удивляется, каким образом существование крошечной частицы посредством естественного отбора могло привести к образованию таких новых сущностей, как частицы, электрический заряд, силы и т.д., в то время как, когда подобный механизм создал человеческое существо, все элементы уже были в наличии, ему можно ответить следующее. Естественный отбор, создавший человеческие существа, также создал понятие или сущность ДНК, понятие глаза, точно так же, как и понятие пола, как и вид пола, мужской или женский, или секс как акт, не говоря уже о сознании.

Согласно моей позиции, очевидно, что математика квантовой механики существовала до того, как была создана Вселенная (даже до «первой» Вселенной). Эта математика – часть нерожденной математики Платона. Вначале эта математика создала вещество для возникновения Вселенной, и начиная с этого времени все создавалось естественным отбором в союзе с нерожденной математикой.

Если мы считаем, что процесс возникновения Вселенной не управлялся извне и в него не было никакого вмешательства, описанный выше способ ее возникновения удовлетворяет этому требованию. Можно сказать, что этот процесс был спонтанным, неизбежным и ненаправляемым. Очевидно, что законы, по которым развивается природа, существовали всегда. С моей точки зрения, эти законы несовершенны, но они приближаются к совершенству. Вероятно, это совершенство принадлежит теории всего.

Можно задать следующий фундаментальный философский вопрос. Почему должна существовать нерожденная математика? Я цитирую из книги Стивена Вайнберга: «На основании векового опыта общепризнанно, что окончательная теория должна покоиться на принципах симметрии»¹⁸. Если это верно, я убежден, что эти принципы симметрии, управляющие миром, выражаются через нерожденную математику Платона и существенным образом через математику законов природы.

Физики ожидают, что окончательная теория будет основываться на математике теории всего. Однако даже математики теории всего недостаточно для того, чтобы создать Вселенную. Платон понимал, что чего-то недоставало, когда он первоначально провозгласил, что двух родов достаточно для возникновения мира, а именно, нерожденной математики и материального мира. Поэтому он пишет в Тимее (49 а): «...однако теперь мне сдается, что сам ход наших рассуждений принуждает нас попытаться пролить свет на тот вид, который темен и труден для понимания. Какую же силу и какую природу припишем мы ему?» Платон благодаря необъяснимому чудесному озарению не только обратился к нерожденной математике, он, кроме того, понимал, что для создания мира необходим механизм с естественной си-

¹⁸ Вайнберг С. Указ. соч. С. 167.



лой. Р. Пенроуз также понимал, что должна быть фундаментальная взаимосвязь между физическим миром и нерожденной математикой Платона.

Для подтверждения моей точки зрения на происхождение Вселенной недостаточно нерожденной математики и третьего рода Платона. Когда мы говорим о математике Платона или о законах математики природы, которые «повелевают» всем в природе, порою встает общий вопрос: «где существуют эти математики?» Ответ на этот вопрос может быть таким: эти математики существуют там же, где и математика квантовой механики и специальной теории относительности, которые «повелевают» нейтрону образовать виртуальную частицу.

Тем не менее вопрос «где существует какая-либо математика?» является некорректным. Нерожденные законы природы, а следовательно, и математика, которая их описывает, проявляются в природе повсеместно или, лучше, повсеместно в нерожденном пространстве.

Другие современные данные также могут быть объяснены на основе моей позиции. К примеру, мы знаем, что около четверти материи во Вселенной состоит из гелия, два процента состоит из других элементов, остальное составляет водород. Теория Большого взрыва удовлетворительно объясняет это количество гелия, что увеличивает число ее сторонников. Теория Большого взрыва объясняет такое количество гелия начальными условиями, которые она постулировала. Тем не менее трансформация четверти начальной материи Вселенной в гелий является *sine qua non* для моей позиции. Очередное совпадение в мою пользу?

Я уже говорил, что большая часть мельчайших частиц в сферических образованиях трансформировалась в дейтерий. Если бы этого не случилось при низких температурах, нейтроны бы распались на протон и электрон и возникновение такого количества гелия при взрыве было бы затруднительным. Я уже подчеркивал значение того факта, что ядра дейтерия в отличие от других элементов и их изотопов могут образовываться при температурах, близких к нулю.

Я не буду вдаваться в детали, но должен отметить, что прежде чем произошел взрыв, температура существующего вещества возросла вследствие реакции материи и антиматерии. При соответствующей температуре ядра дейтерия разделились на ядра нейтронов и протонов, следовательно, составляющие (протоны и нейтроны) для образования гелия во время взрыва уже существовали. Тем не менее я не могу объяснить, почему образовалось именно такое количество гелия, так как здесь могли быть задействованы многие факторы.

Этот вопрос находится в компетенции физиков, и я затронул его только для того, чтобы показать, что все необходимые условия для возникновения существующего количества гелия были соблюдены.



Огромное значение имеет энергия, возникшая в результате образования такого количества гелия. Можно сказать, что четверть первоначальной материи, присутствовавшей во Вселенной, «взорвалась». Энергия, которая возникла в результате этого взрыва, явилась основным источником энергии расширения огненного шара, из которого образовалась Вселенная. Очевидно, что условия возникновения протона, согласно нашей позиции и теории Большого взрыва, различаются. Возможно, этот феномен может объяснить реликтовую анизотропию.

Если количество гелия во Вселенной было бы таким же небольшим, как и других элементов, не существовало бы энергии, необходимой для расширения огненного шара для создания Вселенной. Поэтому существование такого большого количества гелия *sine qua non* для моей позиции. Мне пришлось вдаваться в некоторые космологические и физические детали, чтобы доказать, что все необходимые для моей позиции условия исполняются. Однако моей главной задачей было показать, что все особенности, парадоксы и их отсутствие, другими словами, все то, что существует в природе, побуждает нас признать происхождение Вселенной при нулевой температуре. Стоит отметить, что частицы Хиггса, существование которых предсказывалось теорией Большого взрыва, до сих пор не нашли, несмотря на многочисленные эксперименты с ускорителями на протяжении многих лет.

Здесь я должен прояснить, что хотя все и возникло согласно строгим «повелениям» математики, мир не имеет детерминистской природы, так как математика квантовой механики такова, что не допускает какого бы то ни было детерминизма.

Теперь я бы хотел обобщить все явления природы, которые подтверждают мою позицию происхождения Вселенной. К ним относятся:

Существование в вакууме «чего-то», что не является ничто.

Существование квантового состояния, состояния суперпозиции и других специфических свойств материи на уровне микромира при температурах, близких к абсолютному нулю, сделавших возможным осуществление естественного отбора.

Скачок из квантового состояния в классическое.

Существование виртуальных частиц, сделавших возможным увеличение численности нейтронов со скоростью света.

Продукты нестабильного нейтрона.

Период полураспада нейтрона.

Образование дейтерия при очень низких температурах.

Выделение большого количества энергии при переходе четверти первичной материи огненного шара в гелий.

Все эти восемь явлений *sine qua non* для моей позиции в отличие от происхождения Вселенной из Большого взрыва, с которым эти явления не имеют никакой связи.



Если бы хоть одно из этих явлений не существовало, моя точка зрения оказалась бы неподтвержденной. Предположение, что все эти факты являются только совпадением, было бы статистически необоснованным.

В дополнение к сказанному существование нестабильного нейтрона, который возник при «случайном» Большом взрыве, по меньшей мере необоснованно, в то время как оно является *sine qua non* для моей позиции. Более того, моя позиция имеет следующие преимущества в сравнении с теорией Большого взрыва:

Действием естественного отбора объясняется существующее соотношение между массами протона и электрона.

Она объясняет величину электрического заряда протона и электрона.

Она также объясняет, почему Вселенная электрически нейтральна.

Она дает разумное объяснение существованию отношения между одним нуклоном и 1010 протонами.

В то же время мои аргументы показывают, что если бы природа не подчинялась законам квантовой механики и теории относительности, этим специфическим явлениям и парадоксам, Вселенная не могла бы возникнуть. Без этих особенностей, а именно, вакуумных флуктуаций, квантовых состояний, состояния суперпозиции, виртуальных частиц, нелокальности, скачка от квантового состояния к классическому и некоторых других, Вселенная бы не существовала. Другими словами, математика квантовой механики и теории относительности стала причиной и моделью зарождения природы из пустого пространства. Склонные к философским размышлениям люди скептически относятся к предположению, что законы природы не играли никакой роли в ее возникновении и существуют лишь в теориях ученых.

В этой статье я попытался показать, что именно представляет собой третий род Платона. Как философски мыслящий человек, я дал правдоподобный ответ на вопрос, поставленный физиками. Этот ответ привел меня к выводу, что Вселенная должна была возникнуть при абсолютно нулевой температуре и что элементарные частицы возникли благодаря третьему роду Платона. Приняв то, что Вселенная возникла при нулевой температуре, я был обязан доказать, что все условия, составляющие и законы, которые сделали возможным ее возникновение, существовали заблаговременно. Природа развивается так, как она развивается, потому что нерожденная математика, которая «распоряжается» всем в природе, «содержит в себе» эти особенности, благодаря которым Вселенная возникла из вакуума при нулевой температуре. В моей работе я хотел прежде всего представить не точное описание того, как именно возникла Вселенная, но привести аргументы, которые бы показали, что математика квантовой механики и теории относительности действительно является моделью происхождения Вселенной. Вселенная возникла из пустого простран-



ства, т.е. из нерожденного вакуума и прежде всего из нерожденной математики квантовой механики и теорий относительности при помощи процесса естественного отбора.

Природе для ее происхождения не потребовалось особых «сущностей», ей было достаточно пустого пространства!

Так как моей главной целью было показать, как много аргументов заставляют нас признать, что Вселенная возникла из пустого пространства по законам природы, в этой статье нет информации о том, как именно возникла Вселенная. Мы не должны забывать, что для создания и совершенствования теории Большого взрыва были опубликованы тысячи работ.

В заключение я хотел бы сказать, что современные знания о составляющих сегодняшней Вселенной (черные дыры и т.д.) не противоречат моей позиции, так как все существующее живет по одним и тем же законам природы.

Перевод с английского А.В. Миглы