

ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОШЛОГО И БУДУЩЕГО

А.К. Гуц

д.ф.-м.н., профессор, e-mail: aguts@mail.ru

Международный инновационный университет, Сочи, Россия

Аннотация. Теория абсолютного пространства-времени, на которой основана теория относительности, благодаря Минковскому, говорит о том, что события прошлого, настоящего и будущего равноправны относительно их бытия, т. е. они всегда существуют и никуда не исчезают. В статье рассматривается вопрос о физическом состоянии их существования. Строится формализм в рамках теории относительности, согласно которому поскольку мы не видим и не взаимодействуем с объектами прошлого и будущего, то их состояния представляют собой так называемую призрачную материю, характеризующуюся нулевым тензором энергии-импульса. С течением координатного (глобального) времени призрачная материя переходит в настоящее и обнаруживается как реальность, а затем вновь переходит в призрачную и становится объектом прошлого.

Ключевые слова: теория абсолютного пространства-времени, прошлое, будущее, призрачная материя.

Введение

Почему мы не видим своего прошлого? Мы же наблюдаем прошлое звёзд и галактик, и только их прошлое, поскольку свет от них идёт годы, и, соответственно, мы видим их такими, какими они были миллионы лет назад.

Я в прошлом – это такое же событие в пространстве-времени, как и события в жизни звёзд и галактик. Это точки в 4-мерном Мире событий, или в пространстве-времени.

Объяснение простое – всё дело в скорости света, во-первых, а во-вторых, в работе нашего мозга.

Действительно, если моя координата $(x, 0, 0)$ в пространстве в прошлом, отстоящем на T сек от настоящего момента x^0/c , то $x = cT$. Следовательно, если T секунд назад я был на расстоянии $x = 10$ м, то $T = 3 \cdot 10^{-7}$ сек. Вряд ли мозг в состоянии показать нам себя за столько секунд назад. А если $x = 30000$ км, то $T = 1/10$ сек. Опять-таки, сомнительно, что мозг покажет нам, как мы выглядели 0,1 секунды назад на столь огромном расстоянии. Даже если допустить, что мы умеем перемещаться почти мгновенно в пространстве, а мозг показывать нас, то показывает он нам какую-то точку, и вопрос, сумеем ли мы различить себя в той точке?

Можем ли мы из прошлого влиять на настоящее? Формально, да, можем. Выстреливший в нас, стреляет из прошлого; излучение звезды, т. е. излучение из прошлого, может нанести урон на Земле.

Поэтому естественно предположить, что я вчерашний могу воздействовать на себя сегодняшнего. Вопрос, в чём и как это проявляется? Например, в воспоминаниях. Наши воспоминания – это сигналы, информация, идущая из прошлого. Мы же этот факт традиционно объясняем как некоторый процесс в мозгу, который запускается в тот момент, когда мы что-то пытаемся вспомнить. Однако можно предположить, что, пытаясь что-то вспомнить, мы обращаемся к точкам-событиям, лежащим в Прошлом. Другими словами, мы имеем дело с темпоральным взаимодействием «прошлое–настоящее», которое является *квантовым запутыванием во времени* [1–3], если учитывать временной масштаб отстояния событий прошлого и настоящего, состоящий в передаче образов самого себя из Прошлого, о котором говорилось выше.

С каким типом квантового взаимодействия в таком случае мы имеем дела? С *квантовой корреляцией во времени* [1, 2].

Вспомним, что события в Мире событий, в пространстве-времени, *заполнены субстанцией*. Об этом сразу писал Минковский [4], об этом напомнил и обстоятельно пояснил «что и почему» А.Д. Александров [4]. Применительно к нашей задаче, говоря о квантовой корреляции во времени между событиями прошлого и настоящего, следует разобраться с физическим состоянием этой субстанции, этих физических объектов (вещей).

Состояния объектов настоящего – это то, что описывается ненулевым тензором энергии-импульса. Они обладают энергией, они находятся в движении (импульс). А каково физическое состояние объектов Прошлого? Ответ очевиден, мы их не ощущаем, классически не взаимодействуем (не толкаем, не мнём, не рвём и т. д.), т. е. их тензор энергии-импульса нулевой.

1. Призрачные частицы и призрачная материя

Частица-призрак – это частица, тензор момента-импульса которой является нулевым, но при этом ненулевым является её ток, который в случае биспинора равен

$$j^i = \psi^+ \gamma^i \psi.$$

Следовательно, такая частица не несёт ни энергии, ни импульса. И в этом смысле она не является материальной, реальной.

Впервые такие призрачные неабелевы решения (уравнений Янга–Миллса) были найдены в 1967 г. [6]. Напомним, что кванты полей Янга–Миллса являются векторными частицами (т. е. бозонами со спином 1) и обладают нулевой массой. Однако с помощью механизма спонтанного нарушения симметрии физические поля Янга–Миллса могут приобретать ненулевую массу. При рассмотрении слабого взаимодействия квантом поля Янга–Миллса считают W-частицу, имеющую заряд +1, 0 или –1. Для сильного взаимодействия квантом поля Янга–Миллса являются глюоны, удерживающие вместе протоны и нейтроны. Фактически призрачность квантов Янга–Миллса говорит о призрачности глюонов. А это порождает ожидание о существо-

вании призрачных протонов и нейтронов. Или, поскольку и те и другие являются спинорными частицами, т. е. частицами со спином $1/2$, то достаточно убедиться в существовании *призрачных спинорных частиц*.

Распространяющиеся во внешнем пространстве частицы-призраки были открыты в 1972 г. Гриффитсом [7], а затем соответствующие решения уравнений Эйнштейна–Дирака были найдены и опубликованы в многочисленных работах других авторов в 1970-1980-х гг., а также в XXI в. Подробный обзор дан в [8].

«Первой реакцией, – писал в 1974 г. М. Новелло [9], – на эти решения может быть отказ от них на физических основаниях». Тем не менее, он высказал убеждение, что призрачные частицы должны быть изучены более внимательно. Сам он обнаружил удивительный результат: привёл пример пространства-времени, порождённого нейтрино, в котором само это нейтрино есть линейная комбинация нейтрино-призраков.

Однако до работы Е.В. Палешевой [10, 11] никто так и не смог найти хоть какое-нибудь место в картине Мироздания для теоретически обнаруженных частиц-призраков. Она отождествила частицы-призраки с теньевыми частицами Дойча [12], который считал, что это частицы, принадлежащие параллельной вселенной Эверетта.

Объединяя результаты Палешевой и Новелло, можно высказать следующую гипотезу.

Вселенная, наше присутствие в которой мы осознаём, состоит из *реальных* частиц, т. е. частиц с ненулевым тензором энергии-импульса. Частицы-призраки – это гости из параллельных вселенных Эверетта; они объекты параллельных вселенных.

Но параллельных вселенных бесконечно много; все они симметричны относительно нашего анализа (нет выделенной «нашей» Вселенной). Следовательно, казалось бы, могут существовать только частицы-призраки. Предполагаем, что энергия и импульс придаются частице в конкретной рассматриваемой, т. е. зафиксированной чьим-то сознанием, вселенной, если, с точки зрения математики, она есть линейная комбинация частиц-призраков. Но для разложения частицы в линейную комбинацию требуется некий механизм, присутствующий во вселенной, который осуществляет и подтверждает факт разложения. Очевидно, что это тот же механизм, который фиксировал конкретную вселенную. И механизм этот есть сознание, есть наблюдатель, присутствующий, живущий в этой вселенной.

Сознание своим вниманием к окружающей его вселенной совершает акт творения, выражающийся в порождении линейных комбинаций частиц-призраков: от хаоса частиц-призраков к порядку=«линейным комбинациям», от простого к сложному.

Таким образом, «наши» частицы – это те, что обладают энергией и импульсом, т. е. для них $T_{ik} \neq 0$. Они *заполняют* наше пространство-время. Частицы призраки *заполняют* параллельные миры Эверетта. Пустого, т. е. незаполненного, пространства-времени быть не может [4, 5]. Однако существуют частицы, которые путешествуют из нашего пространства-времени в параллельное и обратно; они то реальные, то призрачные. Об этом говорится ниже в § 3, 4.

Что особо важно отметить: Елена Палешева показала, что частицы-призраки, т. е. частицы параллельной вселенной, взаимодействуют с нашими частицами и это

взаимодействие проявляется в форме квантовой интерференции.

Вспомним, что нам известно и иное квантовое взаимодействие частиц нашей Вселенной и параллельной. Это квантовая сцепленность (запутанность). В статье [8] было показано, что данный тип *несилового* взаимодействия возможен для частиц разных вселенных, т. е. квантовая запутанность может иметь место между реальной и призрачной частицами.

Но нас в данной статье интересует вопрос о переходе реальной частицы в призрачную и наоборот.

2. Примеры частиц-призраков

Рассмотрим спинорные частицы в пространстве-времени Минковского, описываемые уравнением Дирака:

$$i\hbar\gamma^{(k)}\frac{\partial\psi}{\partial x^k} - mc\psi = 0. \quad (1)$$

$$x = (x^0, x^1, x^2, x^3).$$

Тогда биспинор

$$\psi(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2 + f(x^0 + x^3) + ig(x^0 + x^3)} \quad (2)$$

является решением уравнения Дирака. Здесь $g(x^0 + x^3)$ и $f(x^0 + x^3)$ – гладкие вещественные функции.

Опираясь на результаты теоремы, приведённой ниже в § 5, получаем, что (2) описывает спинорного призрака только лишь в том случае, когда $g(x^0 + x) = const \in \mathbb{R}$.

В таком случае, примером реальной частицы является биспинор:

$$\psi(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2 + i(x^0 + x^3)}, \quad (3)$$

а для спинорного призрака имеем

$$\phi(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2}. \quad (4)$$

Отметим важное обстоятельство: биспиноры с $T_{ik} \neq 0$ во всём пространстве-времени – это субстанция, заполняющая его и фиксирующая его абсолютность, его

цельность (геодезическую полноту), его вечность в соответствии с постулатом абсолютного Мира событий Минковского. Напротив, те биспиноры-призраки, для которых $T_{ik} \equiv 0$ во всём пространстве-времени, – это субстанция, заполняющая некоторое параллельное пространство-время. Но параллельных пространств-времён бесконечно много, поэтому уместен вопрос: какое именно параллельное пространство-время они фиксируют, выделяют как нечто целое (геодезически полное), заполняют и т. д.? На уровне классической логики трудно ответить на этот вопрос, но множественность этих миров легко описывается в неклассической логике и демонстрируется в § 6.

3. Переход реальной частицы в призрачную с течением времени в момент $x^0 = a$

Рассмотрим биспинор

$$\psi(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2 + i(x^0 + x^3)\theta(a - x^0)}, \quad (5)$$

где

$$\theta(\tau) = \begin{cases} 1, & \tau \geq 0, \\ 0, & \tau < 0. \end{cases} \quad (6)$$

Как видим, биспинор (5) описывает частицу, которая реальна с момента $x^0 \geq a$, но призрачна в прошлом момента a , т. е. при $x^0 < a$.

Представим теперь наличие течения внешнего времени x^5 и рассмотрим биспинор

$$\psi(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2 + i(x^0 + x^3)\theta(x^5 - x^0)}. \quad (7)$$

Течение внешнего времени x^5 отодвигает верхнюю границу времени $x^0 = x^5$ 4-мерного реального бытия частицы (7) в будущее, и то, что ещё было реальным, становится призрачным.

Иначе говоря, частицы (7), уходя в прошлое, становятся призрачными. Поскольку в § 1 мы связывали реальность с сознанием людей, то частицы (7) становятся с течением времени недоступными для их осознания людьми – они составляют то Прошлое, которое *ушло* и стало *недоступным*. Но они составляют параллельную вселенную и доступны сознанию, присутствующему в этой вселенной.

Введение внешнего времени x^5 означает переход к 5-мерному Гиперпространству, которое впервые появилось в работах Калуцы (1919), Клейна (1926) и совет-

ского физика Г.А. Манделя (1926), о чём сейчас подзабыли [13]. Геометрия Гиперпространства описывается, например, метрикой:

$$dI^2 = dx^{5^2} + dx^{0^2} - \sum_{\alpha=1}^3 dx^\alpha dx^\beta.$$

4. Настоящее – миг между прошлым и будущим

Вместо функции (6) рассмотрим функцию

$$\theta_\tau(t) = \begin{cases} 0, & t > \tau, \\ 1, & 0 \leq t \leq \tau, \\ 0, & t < 0, \end{cases} \quad (8)$$

где $\tau > 0$ – фиксированная фундаментальная константа, значение которой характеризует сущность бытия материального мира.

Рассмотрим теперь биспинор

$$\psi_\tau(x) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{\frac{mc}{\hbar}x^2 + i(x^0 + x^3)\theta_\tau(x^5 - x^0)}. \quad (9)$$

Физическое состояние частицы, которую он описывает, имеет три значения:

$$\theta_\tau(t) = \begin{cases} \text{призрак,} & x^0 < x^5, \\ \text{реальность,} & x^5 \leq x^0 \leq x^5 + \tau, \\ \text{призрак,} & x^0 > x^5 + \tau. \end{cases} \quad (10)$$

Следовательно, с течением внешнего времени x^5 в пространстве-времени движется в будущее во времени x^0 узкая полоса реальности частицы, описываемой биспинором (9) шириной τ , которая в будущем, т. е. выше данной полосы, и в прошлом, т. е. ниже данной полосы, является призраком.

Другими словами, наше будущее и наше прошлое – это призрачное бытие частиц. И только в узкой полосе времени x^0 составляющие нас атомы находятся в реальном состоянии.

Не противоречит ли этот пример тому, что мы выше оговаривали как целостность (геодезическую полноту) нашей (и прочих) вселенной, нашего пространства-времени? Пример как бы говорит о *склейке* разных параллельных пространств-времён, да ещё меняющейся во внешнем времени x^5 .

Кстати, о похожего рода склейках писал в книге «Неоднозначное мироздание» Ю.А. Лебедев [14], а математически описывал автор этой статьи в [11]. Однако тщательной продуманной математической модели склеек не существует.

Ответить на заданный вопрос достаточно сложно... поскольку мы увязывали непризрачность с сознанием. В таком случае можно приведённый пример с переходящим состоянием частиц «реальность \Leftrightarrow призрак» объяснить как результат переходящего осознания конкретного поколения, а целостность вселенной – как результат совокупного осознания человечества. В первом случае имеем *конкретное бытие* частицы по Гегелю, а во-втором – *чистое бытие* вселенной, т. е. *ничто* [15, с. 139–140].

Чистое бытие или ничто, чистое ничто, – есть, по сути, пустое созерцание (мышление) [15, с. 139–140]. И это схоже с тем, как Минковский заполнял события субстанцией, используя это слово, чтобы не говорить, чем именно они заполняются – материей или излучением, т. е. отказываясь от конкретики. Иначе говоря, пространство-время *есть*, оно мыслится, и этого достаточно. Абсолютность Мира событий, пространства-времени, всего лишь обозначается, как обозначается ничто, но не конкретизируется. Тем самым констатируется, что пространство-время *не совсем* абсолютно, как об этом писал А.Д. Александров [16, с. 103]. Слова «не совсем» превращают высказывание об абсолютности Мира событий из высказывания однозначно истинного (или ложного), высказывания классической логики, в высказывание модальной логики, истинность которого многозначна, и это решает парадокс дедушки, открывая дорогу конструированию (квантовой) машины времени [5].

5. Корректный выбор биспинора (9)

Биспинор (9) имеет недостаток – функция $\theta_r(x)$ разрывна, и точки разрыва совпадают со сменами настоящего, прошлого и будущего. Такая ситуация не может быть признана корректной, поскольку при дифференцировании биспинора при подстановке в уравнение Дирака возникают δ -функции.

Покажем, что данная ситуация вполне исправима, и биспинор может быть выбран вполне гладким, и, следовательно, переходы «реальность \Leftrightarrow призрак» происходят без каких-либо особенностей.

Это означает, что данные переходы являются естественными так же, как естественен для нас уход настоящего в прошлое. Реальная материя, состоящая из реальных частиц, превращается в призрачную и в классически недоступную материю, ушедшую в Прошлое. И так же естественно призрачная материя Будущего превращается в реальную материю Настоящего.

Чтобы получить нужный биспинор, воспользуемся теоремой, доказанной Е.В. Палешевой ([11, с. 309], [17])

Теорема 1. Пусть $\psi = u \cdot G(x)$ – решение уравнения Дирака, при этом полагаем $\psi^* \psi \neq 0$,

$$G(x) = f(x) + i \cdot g(x),$$

где $f(x)$ и $g(x)$ – гладкие вещественные функции, а

$$u = \begin{bmatrix} u_0 \\ u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix},$$

где $\forall i \quad u_i \in \mathbb{C}$. В рассмотренных условиях ψ является спинорным духом $\iff g(x) = a \cdot f(x)$, где $a = \text{const} \in \mathbb{R}$.

Нетрудно видеть, что в соответствии с этой теоремой, если взять функцию $g(x) = h(x)\phi_\tau(x^5 - x^0)$, где функции h, ϕ_τ гладкие и функция $\phi_\tau(t) = 0$ вне интервала $(0, \tau)$, а внутри отлична от нуля, то получаем биспинор, который претерпевает с течением времени x^0 те же метаморфозы «реальность \rightleftharpoons призрак», что и рассмотренный биспинор $\psi_\tau(x)$ из (9).

Обратим внимание на то, что полученный биспинор удовлетворяет уравнению Дирака (1).

6. Множественность параллельных вселенных

Частицы-призраки, или теньевые частицы Дойча, – это объекты параллельных вселенных. Однако до сих пор мы не видели каких-либо доводов в пользу их множественности.

Всё дело в двузначной логике, которой мы неявно пользуемся, рассуждая и излагая получаемые результаты. У нас есть обычные частицы, реальные, «наши», обладающие ненулевым тензором энергии-импульса, и призраки, для которых $T_{ik} \equiv 0$.

Мы перейдём к многозначной логике, и у нас появится множество различных параллельных вселенных, если вместо $T_{ik} \equiv 0$ мы примем как условие прозрачности требование

$$T_{ik} = \varepsilon, \quad \varepsilon \neq 0, \quad \varepsilon^2 = 0. \tag{11}$$

В классической теории действительных чисел такого числа ε быть не может, но в неклассическом инфинитозимальном анализе они существуют. Мы расширяем поле действительных чисел \mathbb{R} до кольца $R = \mathbb{R} \cup D$, где $D = \{d : d^2 = 0\}$.

А такой теории существуют производные, интегралы, т. е. возможен гладкий неклассический инфинитозимальный анализ Кока–Ловера [18].

Для интерпретации такого дифференциального исчисления Кока–Ловера не подходит теория множеств Кантора, а используются гладкие топосы [19] – объекты, похожие на множества, но опирающиеся на многозначную интуиционистскую логику.

При интерпретации построенной теории в топосах и появляется бесчисленное многообразие различных вселенных, в которых обитают частицы-призраки, а также *наша* Вселенная с реальными частицами.

Можно обнаружить множественность вселенных, не обращаясь к условию (11). Достаточно положить, что в уравнении Дирака (1) скорость света $c = c_0 + d$, $c_0 \in$

\mathbb{R} , $d^2 = 0$. Тогда мы получим множество вселенных, каждая из которых имеет различную скорость света.

Аналогичные выкладки можно проделывать и с постоянной Планка и с массой частиц.

Заключение

Описанные нами переходы реальной материи в призрачную и наоборот схематичны, поскольку речь шла о частицах со спином $1/2$. Учёт частиц с иными полуцелыми спинами и бозонов требует отыскания призрачных решений соответствующих уравнений. Призрачные фотоны были найдены в статье [20], но это потребовало использования интуиционистской математики.

Является ли наша Вселенная такой, как представлено в статье, – это вопрос, для ответа на который необходимы дополнительные исследования. Мы представили лишь возможную модель, но ведь и три вселенные Фридмана – это также всего лишь модели, одни из многочисленных решений уравнений Эйнштейна.

Литература

1. Brukner C., Taylor S., Cheung S., Vedral V. Quantum Entanglement in Time. URL: <https://arxiv.org/abs/quant-ph/0402127v1> (дата обращения: 23.01.2024).
2. Nowakowski M. Quantum Entanglement in Time // AIP Conference Proceedings. 2017. Vol. 1841, Art. 020007. DOI: 10.1063/1.4982771.
3. Bartkiewicz K., Černoč A., Lemr K., Miranowicz A., Nori F. Experimental temporal quantum steering // Scientific Reports. 2016. Vol. 6. Art. 38076. URL: <https://www.nature.com/articles/srep38076> (дата обращения: 23.01.2024).
4. Гуц А.К. Заполненное пространство, логика и парадокс дедушки // Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. 2023. Вып. 2 (42). С. 28–35.
5. Гуц А.К. О машине времени и парадоксе дедушки // Математические структуры и моделирование. 2022. № 2 (62). С. 167–172.
6. Loos H.G. Free Ghost Gauge Fields // Nuovo cimento. 1967. Vol. LII A, No. 4. P. 1085–1091.
7. Griffiths J.B. Gravitational radiation and neutrinos // Communications in Mathematical Physics. 1972. Vol. 28. P. 295–299.
8. Гуц А.К. Частицы-призраки, сцепленность исторических эпох и машина времени // Математические структуры и моделирование. 2020. № 3 (55). С. 12–21.
9. Novello M. Ghost basis for neutrino // Physics Letters A. 1976. Vol. 58, Iss. 2. P. 75–76.
10. Palesheva E.V. Ghost spinors, shadow electrons and the Deutsch Multiverse. URL: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0108017> (дата обращения: 23.01.2024).
11. Гуц А.К. Элементы теории времени. М.: УРСС, 2012.
12. Дойч Д. Структура реальности. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001.
13. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
14. Лебедев Ю.А. Неоднозначное мироздание. Кострома, 2000.
15. Гегель Г.В. Наука логики: в 3 т. М.: Мысль, 1970. Т. 1.
16. Александров А.Д. Пространство и время в современной физике // Проблемы науки и позиция ученого. Л.: Наука, 1988.

17. Палешева Е. В. Спинорные духи, теневые электроны и мультиверс Дойча // Математические структуры и моделирование. 2001. Вып. 8. С. 66–75.
18. Kock A. Synthetic Differential Geometry. Cambridge University Press, 1981.
19. Moerdijk I., Reyes G.E. Models for Smooth Infinitesimal Analysis. Springer-Verlag, 1991.
20. Guts A.K. Topos-theoretic model of the Deutsch multiverse. URL: <https://arxiv.org/abs/physics/0203071> (дата обращения: 23.01.2024).

PHYSICAL STATE OF PAST AND PRESENT OBJECTS

A.K. Guts

Dr.Sc. (Phys.-Math.), Professor, e-mail: aguts@mail.ru

International Innovation University, Sochi, Russia

Abstract. The theory of absolute space-time, on which the theory of relativity is based, thanks to Minkowski, says that the events of the past, present and future are equal in relation to their existence, i.e. they always exist and never disappear. The article examines the question of the physical state of their existence. A formalism is being built within the framework of the Relativity theory, according to which, since we do not see or interact with objects of the past and future, their states represent the so-called ghostly matter, characterized by a zero energy-momentum tensor. With the passage of coordinate (global) time, ghostly matter passes into the present and is discovered as reality, and then again passes into ghostly and becomes an object of the past.

Keywords: theory of absolute space-time, past, future, ghostly matter.

Дата поступления в редакцию: 26.02.2024