

СПЕЦИФИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВЕРЕТТИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Ю.А. Лебедев

к.т.н., доцент, e-mail: lebedev@bmstu.ru

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Аннотация. Эвереттические пространства, как интуитивно-образные модели действительности с точки зрения многомировой интерпретации квантовой механики, до настоящего времени не имеют адекватного математического описания. Это во многом связано с тем, что отсутствует математический аппарат для описания специфики психоидного аспекта действительности. В работе предлагается по сути фрактально-суперпозиционный подход к формулировке основных понятий, необходимых для построения пригодной для конкретных вычислений математической модели. По очевидной причине аналогом ядра фрактала, описывающего психоидность, выбрано фундаментальное понятие квантовой механики — волновая функция.

Ключевые слова: эвереттика, квантовая механика, соотнесённое состояние, физичность, психоидность, эвереттические пространства, мультиверс, альтерверс, моделирование действительности, эвереттиан.

1. Эвереттические пространства

Эвереттические пространства — это области существования соотнесённых состояний физического и психоидного полюсов каждого универса мультиверса. Действительные сущности (соотнесённые состояния) в темпоральных взаимодействиях порождают альтерверсальные структуры универсов. Каждое эвереттическое пространство содержит совокупность всех возможных историй эволюции начального состояния, совместимых с физическими и психоидными законами данного универса.

1.1. Геометризованные эвереттические пространства

Рассмотрим возможные варианты геометризованных представлений эвереттических пространств — множеств отображений соотнесённых состояний целостных универсов. Качество целостности универса позволяет не рассматривать физически разрушительных последствий декогеренции при эвереттических ветвлениях. Как было замечено М.Б. Менским, «декогеренции в этом случае не происходит, потому что у квантового мира как целого нет никакого окружения, которое могло бы вызвать декогеренцию» [1, с. 16].

1.1.1. Формализация понятия «эвереттовский мир». Малые эвереттианы

Ранее была предложена одна из конструкций эвереттических пространств, акцент при построении которой делался на учёт эволюции событийных характеристик бытия [2,3]. В этих работах рассмотрены конструкции пространств, являющихся метапространствами (в гёделевском смысле) по отношению к пространству-времени Минковского.

Поскольку категория времени относится к квантовомеханической характеристике соотнесённого состояния, которое включает индивидуальные для всякого процесса физические и психоидные составляющие, целесообразно рассмотреть формально атемпоральный математический конструкт соотнесённого состояния, содержащий время в неявной форме в виде параметра. Это позволит в дальнейшем рассматривать эволюцию в разных темпоральных системах отсчёта. Возможность «вмонтировать» в эволюцию различные темпоральные конструкции особенно важна для *новых* фундаментальных моделей, поскольку нельзя не согласиться с утверждением А.К. Гуца о том, что мейнстримная «современная теория времени — это сугубо *человеческая* теория времени» [4, с. 44]. Но вряд ли можно полагать, что человечность — единственный источник происхождения времени.

Если к тому же согласиться с утверждением Шекспира о том, что «всё сущее — это некая сцена» («All the world's a stage» [5]), то следует ожидать, что сцена для эвереттического бытия должна иметь весьма причудливую конструкцию.

Прежде всего, введём класс «двойственных сущностей» — малых эвереттианов $e_{v_{i+j}}$:

$$e_{v_{i+j}} = \Psi_{q_i} + \Omega_{p_j}. \quad (1)$$

Здесь:

Ψ_{q_i} — волновая функция квантовой реальности (КвР) универса,

Ω_{p_j} — волновая функция психоидной реальности универса (аналог Ψ_q в психоидной реальности),

q, p, i, j — идентификаторы (натуральные числа).

Величина $e_{v_{i+j}}$ названа эвереттианом, поскольку включает оба полюса эвереттической интерпретации соотнесённого состояния целостного мироздания — физический (Ψ_{q_i}) и психоидный (Ω_{p_j}) — и является представлением «эвереттовского мира» или, что то же самое, ветви «альтерверса по Менскому». Причины, по которым данный эвереттиан назван «малым», будут ясны из дальнейшего.

Сама природа малого эвереттиана квазиатемпоральна, поскольку ее структурные элементы Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} описываются параметрами амплитуды и фазы, которые обладают физическим смыслом только вместе с понятием локально ньютоновского времени.

Следует сказать, почему q и p — натуральные числа. Такая конструкция предполагает, что множества состояний как квантовой, так и психоидной реальностей счётны, а множество малых эвереттианов — дискретно. Индексация

квантовых и психоидных волновых функций i и j индивидуализирует их в соответствии с гипотезой о наличии у них памяти. Понятие памяти волновой функции, введённое Эвереттом [6, р. 458], индивидуализирует как квантовые, так и психоидные состояния и позволяет выделять как физические объекты в квантовой реальности, так и психоидные субъекты в реальности психоидной.

Это соответствует «квантовой идеологии мироздания» и является развитием концепции Дж. Барбура о мироздании как «пинакотеке состояний» — хаотическом собрании вечных и неизменных «кадров», на которых запечатлены все возможные в данной ветви мультиверса состояния всех его элементов [7]. Отдельным вопросом является способ упорядочения барбуровской пинакотеки — множества малых эвереттианов.

В качестве возможных операций с эвереттианами допускается только операция сложения. Физическим смыслом сложения малых эвереттианов является создание их суперпозиции.

В результате для множества, включающего «а» эвереттианов, может быть получена максимальная суперпозиция вида:

$$\sum_{i=1}^{i=a} \Psi_{q_i} + \sum_{j=1}^{j=a} \Omega_{p_j} = e_{v_{a_i+a_j}}. \quad (2)$$

Кроме того, суммирование в (2) может проводиться по части малых эвереттианов из множества, содержащего «а» элементов, по множествам из (а-1), (а-2), ..., 2 элементов, причём набор слагаемых в каждом случае может быть различным. Таким образом, множество сумм вида (2) даст новое множество эвереттианов $e_{v_{a_i+a_j}}$.

Эвереттианы, как и комплексные числа, не могут быть упорядочены по критерию «больше — меньше». Единственным критерием упорядочения, имеющим ясный физический смысл, представляется критерий «раньше — позже».

Именно в процессе упорядочения, согласно Барбуру, сознание и порождает время. С эвереттической точки зрения активным элементом при создании любой действительности является психоидность «наблюдателя», поэтому способов упорядочивания, а, следовательно, и «времен», должно быть очень много. Можно предположить, что на низшем уровне психоидности (уровне «косной материи») при создании классических реальностей физического мира (КРФМ) разделяющее квантовые альтернативы сознание (в смысле, обычно употреблявшемся М.Б. Менским [1]) различает сущее на уровне малых эвереттианов (1). На более высоком уровне (уровне жизни) различие ощущается на уровне расширенного множества малых эвереттианов (2). Как эти ощущения синхронизируются, порождая временную упорядоченность того или иного сорта (в том числе и «равномерное математическое время» Ньютона), — отдельная эвереттическая проблема. С содержательной точки зрения простая линейная упорядоченность может трактоваться как нумерологически, так и абстрактно.

Геометрически совокупность малых эвереттианов можно представить в виде множества точек первого квадранта евклидовой плоскости.

Отдельным вопросом является математическая сущность точек Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} на

координатных осях этой плоскости. В общем случае всякая «точка» на координатных осях — это индивидуальный квантовый или психоидный мир, а «точка» на плоскости первого квадранта — индивидуальная КРФМ, «кадр пинакотеки Барбура».

Поскольку конкретная структура каждого построенного эвереттического пространства зависит от способа упорядочения элементов Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} , который, в свою очередь, определяется выбором стрелы времени для каждого индекса q_i и p_j , построенное пространство является квазиатемпоральным не только в смысле природы *волновых* функций, но и в смысле упорядоченности состояний параметрами памяти входящих в них волновых функций. Такое время определяется объёмом эвереттовской памяти волновых функций Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} и какими-то дополнительными правилами построения из них вектора стрелы времени, которые ещё должны быть определены.

Поскольку на такой евклидовой плоскости нет отрицательных значений, то и деления здесь нет, поскольку нет «обратных величин» (которым соответствует степень минус единица).

Нет здесь и нуля. «Природа не терпит пустоты» — нулевой малый эвереттиан соответствует «абсолютному небытию» КРФМ. Геометрически оси Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} пересекаются в точке $\{1;1\}$.

В построенной математической модели из четырёх структурных элементов декартового рассечения евклидовой плоскости только один идентифицирован как инструмент описания эвереттического многомирия. Плоскость в целом соответствует модели «внутреннего» и «внешнего» наблюдателей (наблюдателей «от первого лица» и «от третьего лица» в терминологии Дж. Хартля и Т. Хертога [8]).

Данная конструкция конкретизирует условия существования и наблюдения нашего универса «третьим лицом» — внешним наблюдателем, существенная роль которого в квантовой механике обсуждалась ещё Эвереттом [6], но введённым в данном контексте в [9] и, независимо, в [10].

Однако система введённых постулатов выводит внешнего наблюдателя из бытийствования и квантовой, и психоидной, и классической реальностей. Он занимает три четверти евклидовой плоскости эвереттического пространства, но не зафиксирован ни в одной его точке и не взаимодействует с эвереттианами. Возникающая физикалистская аналогия с тёмной энергией может оказаться содержательной при дальнейшем развитии предложенной геометризованной модели эвереттического пространства.

Построенное на таких аксиомах пространство является простейшим квазиатемпоральным эвереттическим пространством.

1.1.2. Эвереттическое умножение. Полные эвереттианы

Введение операции умножения эвереттианов вводит в описание нелинейность, запутывание и порождает новые математические, физические и психоидные сущности.

Принимаем, что в операции «эвереттического умножения» первый сомножи-

тель является активным началом, «источником действия» на второй сомножитель. В связи с этим эвереттическое умножение является действием некоммутативным и неассоциативным. Дистрибутивность сохраняется и обеспечивает возникновение новых сущностей.

Действительно, в простейшем случае перемножения двух малых эвереттианов $e_{v_{1+1}}$ и $e_{v_{2+2}}$ имеем:

$$(\Psi_{q_1} + \Omega_{p_1}) \cdot (\Psi_{q_2} + \Omega_{p_2}) = \Psi_{q_1} \cdot \Psi_{q_2} + \Psi_{q_1} \cdot \Omega_{p_2} + \Omega_{p_1} \cdot \Psi_{q_2} + \Omega_{p_1} \cdot \Omega_{p_2}. \quad (3)$$

Все слагаемые в правой части уравнения (3) – перепутанные состояния действительностей 1 ($e_{v_{1+1}}$) и 2 ($e_{v_{2+2}}$). В эвереттике такие состояния называются склейками (фузиями) [11, 12]. Тогда:

а) $\Psi_{q_1} \cdot \Psi_{q_2}$ — материальная склейка (проникновение, фузия): воздействие физических сущностей действительности 1 на физические сущности действительности 2.

б) $\Psi_{q_1} \cdot \Omega_{p_2}$ — физико-ментальная склейка (проникновение, фузия): воздействие физических сущностей действительности 1 на психоидные сущности действительности 2.

в) $\Omega_{p_1} \cdot \Psi_{q_2}$ — ментально-физическая склейка (проникновение, фузия): воздействие психоидных сущностей действительности 1 на физические сущности действительности 2.

г) $\Omega_{p_1} \cdot \Omega_{p_2}$ — ментальная склейка (проникновение, фузия): воздействие психоидных сущностей действительности 1 на психоидные сущности действительности 2.

Интересен частный случай уравнения (3), в котором перемножаются *одинаковые* эвереттианы, т.е. рассматривается квадрат эвереттиана $(e_{v_{1+1}})^2$.

В этом случае материальная склейка а) отражает процессы самодействия физических объектов (например, воздействие электрического заряда электрона на самого себя), физико-ментальная склейка б) соответствует представлению воздействия физического объекта на наблюдателя (процесс измерения), ментально-физическая склейка в) представляет «мысленное воздействие» наблюдателя на физический объект (например, телекинез), ментальная склейка г) отражает процесс рефлексии в психологии.

Эвереттическое умножение в общем случае порождает произведения произвольного количества сомножителей вида Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} , расположенных в произвольном порядке. Суперпозиции полученных дистрибутивных произведений также будут бытийственными. Трактовка смыслового содержания таких произведений и их суперпозиционных сумм является задачей конкретных эвереттических исследований. В философском плане изучению таких эвереттических объектов посвящены работы А. Костерина [13].

Для описания и идентификации этих объектов должно быть введено специальное конфигурационное гильбертово пространство H_{e_v} , каждая ось которого представляет соответствующий член суперпозиции, но без учёта индексов i и j , а началом координат является точка $\{1;1;...1\}$.

Упорядочивание членов с индексами должно соответствовать правилам, вводимым для упорядочивания малых эвереттианов.

Каждая точка, не лежащая на осях Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} в пространстве H_{e_v} , будет являться *полным эвереттианом* $E_{v_{i+j}}$ некоего физико-психоидного объекта — конкретного «эвереттовского мира» с разным «содержанием» физичности и психоидности.

Фантастическое разнообразие полных эвереттианов позволяет надеяться, что после селекции с помощью антропного принципа среди них могут быть выделены миры, физически весьма отличные от нашего универса, но пригодные для существования разума «нашего типа». Такую возможность предвидел и выразил в художественной форме П. Амнуэль в романе «Тривселенная» [14].

1.2. Проблемы введения нуля и дополнительных размерностей в эвереттианы

Введение в рассмотрение нуля (а, следовательно, деления и отрицательных чисел, поскольку $0=k^{-1}$, где $k = 1/0$ по [15]), фактически разрушает предложенную конструкцию. Появляются сущности вида Ψ_{q_i}/Ω_{p_j} и подобные им структуры, а также «реально отрицательные» КВР, ПсР и КРФМ, физический смысл которых совершенно неясен. И с формальной точки зрения разрушается структура эвереттического пространства H_{e_v} с началом координат в точке $\{1;1;\dots 1\}$.

Но вместе с этим появляется и инструмент анализа структуры физических сингулярностей [11, с. 145] с помощью методов инфинитной математики, неизбежность оформления которой в качестве инструмента анализа эвереттических феноменов предсказал П. Амнуэль [16].

Какая геометрическая конструкция может содержать компоненты эвереттиана и ноль, или, что эквивалентно по смыслу, какой может быть структура точки $\{1;1;\dots 1\}$ при введении понятия нуля — это отдельная топологическая задача.

Исходя из целей представляемой конструкции эвереттического пространства, после введения нуля и, как следствие этого, отрицательных значений Ψ_{q_i} , Ω_{p_j} можно рассмотреть и комплексные малые эвереттианы:

$$\Psi_{q_i} + i\Omega_{p_j} = e_{v_{i+ij}}, \quad (4)$$

$$\Omega_{p_j} + i\Psi_{q_i} = e_{v_{j+ii}}, \quad (5)$$

где $i = \sqrt{-1}$.

Это вводит сущностную мнимость, используемую для описания фаз волновых функций в квантовом пространстве, и позволяет надеяться, что в рамках физико-психоидного рассмотрения преимущества манипулирования с комплексными числами облегчат осознание физического смысла понятия фазы, как ключевой характеристики и шрёдингеровской, и психоидной волновых функций.

Очевидно, что Ψ_{q_i} и Ω_{p_j} не исчерпывают всех смысловых характеристик бытия. Наверняка найдутся характеристики («измерения»), для номинации которых может не хватить букв не только греческого алфавита, но и десятков тысяч китайских иероглифов. И сцена бытия, на которой развёртывается его действие, обязательно потребует расширения рассмотренного гильбертова пространства H_{e_v} . Придётся вводить, например, новые оси физикалистского класса Ψ_{q_i} для миров «суперсимметричной» и «зеркальной» материй, если их откроют на Большом адронном коллайдере. Но ещё больше сюрпризов ожидает нас на психоидных осях Ω_{p_j} . На какой, например, оси может оказаться категорический императив Канта для космического «морального субъекта» SS 433 Лефевра [17]?

1.3. Алгебраические эвереттические пространства

Все рассмотренные варианты «сцены мирового действия» являются геометризованными конструкциями. Но ведь есть ещё и принципиально другие, более глубокие по отношению к геометрии, алгебраические варианты! И в рамках их рассмотрения, например, группой В.В. Кассандрова уже построена алгебраическая модель миров Уилера-Фейнмана, в которых *все* электроны и позитроны универса являются проявлениями *одной* частицы [18], и модель взаимодействия этой частицы с наблюдателем [19].

Алгебраическим является и подход В.Л. Янчилина к описанию движения [20]. Он учитывает нелокальность квантовых состояний, которые описываются с помощью функции Дирихле:

$$x(t) = x_1, \text{ если } t \text{ — рациональное число,}$$

$$x(t) = x_0, \text{ если } t \text{ — иррациональное число.}$$

Такой подход к взаимосвязи пространства (x) и ньютоновского времени (t) фактически является атемпоральным представлением, поскольку параметр t входит в него не динамически (у времени в этом рассмотрении нет длительности), а термодинамически. Здесь время — маркер состояния, а не процесса. При этом функцию Дирихле легко можно обобщить так, чтобы сделать не двузначной, а многозначной, даже бесконечнозначной. Например, функция становится десятизначной, если потребовать, чтобы она равнялась какому-то M -ному числу после запятой в десятичном представлении точки t на действительной оси, если эта точка рациональна, и N -ному числу, если она иррациональна [21].

Проблема использования ньютоновского (континуального) времени при описании эвереттических процессов ветвления (дискретные процессы) состоит в том, чтобы установить механизм упорядочивания счётного множества событий на континуальной временной шкале.

2. Обсуждение

Разумеется, приведённые примеры не исчерпывают геометрических и алгебраических возможностей построения «шекспировских сцен» для описания

театра бытия. Философским же является вопрос — все ли они пригодны для постановки каких бы то ни было «действительностей»? Иными словами, может ли Разум «придумать» нечто, лишённое возможности физического бытия? Или всё это — и «внешне-внутренние состояния», и действительности с числовыми осями масштабов «меньше нуля» и «больше бесконечности», и математика психоидности, в которой «сумма страданий даёт абсурд» [22, с. 113], являются только «игрой ума»? Но говорят, что Н. Бурбаки приписали Эрмиту такую фразу: «Числа, функции и прочие математические понятия подобны зверушкам в зоопарке: ими можно любоваться, но изменить нельзя: они ЕСТЬ!» Сегодня М. Тегмарк заподозрил эрмитовских зверушек не только в бытийственности, но и в физичности, и прозорливо отнёс их к многомириям четвёртого, математического уровня эвереттических многомирий [23].

3. Заключение

Предложенные конструкции эвереттического пространства не являются расчётными математическими моделями, поскольку включают в себя содержательные параметры (прежде всего, связанные с психоидностью бытийствующих структур), которые в настоящее время не имеют количественного описания. Может быть, психоидность и не поддаётся количественным оценкам в том смысле, в котором мы сегодня понимаем категорию количественного. Как бы то ни было, для получения содержательно предсказательных результатов моделирования событий в эвереттических пространствах необходимо «проявить» фрактальную структуру психоидного, опираясь на математическое «проявление» фрактальной структуры физического.

ЛИТЕРАТУРА

1. Менский М.Б. Сознание и квантовая механика. Фрязино : «Век 2», 2011, 320 с.
2. Lebedev Yu.A., Amnuel P.R., Dulphan A.Ya. Infinite-Dimensional Multievents Space-Time of Minkowski and Everett's Axiom of Parallelism // American Journal of Modern Physics. Special Issue: Physics of Time: Theory and Experiment. 2015. V. 4, No. 2-1. P. 1–8.
3. Лебедев Ю.А. Модель бесконечномерного мультисобытийного пространства-времени Минковского и физический смысл эвереттических ветвлений и склеек // Математические структуры и моделирование. 2014. № 4. С. 13–22.
4. Гуц А.К. Элементы теории времени. Омск : Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2004. 364 с.
5. Shakespeare W. As You Like It, spoken by Jaques in Act II Scene VII.
6. Everett H. "Relative State" Formulation of Quantum Mechanics // Reviews of Modern Physics. 1957. V. 29. P. 454–462.
7. Barbour J. The end of time: the next revolution in our understanding of the universe. London : Weidenfeld & Nicolson, 1999. P. 371.
8. Hartle J., Hertog T. The Observer Strikes Back. arXiv:1503.07205v1 [gr-qc] 24 Mar 2015.

9. Hawking S.W., Hertog T. Populating the Landscape: A Top Down Approach // Phys. Rev. D73. 2006. P. 123527. arXiv:hep-th/0602091.
10. Лебедев Ю.А. Нелинейные семантические аспекты квантовомеханической концепции соотнесённых состояний Х. Эверетта и перспективы развития эвереттики // Математические структуры и моделирование. 2007. Вып. 17. С. 53–71.
11. Лебедев Ю.А. Неоднозначное мироздание. Кострома, 2000. 320 с.
12. Lebedev Y.A., Amnuel P.R., Dulfan A.Y. The Everett axiom of parallelism. arXiv:1304.0310v1 [physics.gen-ph].
13. Костерин А. О возможности взаимовлияния альтерверсов (2015). URL: <http://milkywaycenter.com/everettica/AK120315D.pdf>. И др. статьи на сайте Международного центра эвереттических исследований. URL: <http://www.everettica.org/member.php3?mode=1&m=kost>.
14. Амнуэль П. Тривселенная. Новомосковск, 2004. 366 с.
15. Лебедев Ю. Аш-функция Хевисайда // Alma mater. 1991. № 5. С. 91–97.
16. Амнуэль П. Вселенные: ступени бесконечностей. Иерусалим : изд-во «Млечный путь», 2057. 458 с.
17. Лефевр В.А. Космический субъект. М. : Ин-квартио, 1996. 184 с.
18. Kassandrov V.V., Khasanov I.Sh., Markova N.V. Algebraic dynamics on a single worldline: Vieta formulas and conservation laws. arXiv:1402.6158v2 [math-ph].
19. Kassandrov V.V., Khasanov I.Sh., Markova N.V. Collective Lorentz invariant dynamics on a single "polynomial" worldline. arXiv:1501.01606v1 [physics.gen-ph].
20. Янчилин В.Л. Квантовая нелокальность. М. : Изд-во Красанд, 146 с.
21. Лебедев Ю.А. «Левенгуки» и «Ньютоны» квантового мира // Млечный путь (Иерусалим). 2015. № 1. С. 218–240.
22. Бродский И.А. Письмо генералу Z / Избранные стихотворения. М. : Изд-во «Панорама», 1994. 496 с.
23. Tegmark M. The Mathematical Universe // Foundations of Physics. 2008. V. 38. P. 101–150. arXiv:0704.0646 (2007).

SPECIFICITY OF MODELING OF EVERETTIAN SPACES

Ju.A. Lebedev

Ph.D. (Phys.-Math.), Associate Professor, e-mail: lebedev@bmstu.ru

Bauman Moscow State Technical University

Abstract. Everettian spaces as intuitively shaped models of reality in terms of the manyworlds interpretation of quantum mechanics have not adequate mathematical description. This is largely due to the fact that mathematical apparatus is absent to describe the specifics of psychoid aspect of reality. We propose the fractal superposition approach to the formulation of basic concepts needed to build the mathematical model suitable for particular calculations. For obvious reasons, the fundamental concept of quantum mechanics — the wave function is selected as analogue of fractal kernel describing psychoid.

Keywords: everettics, quantum mechanics, the correlation of states, physicality, psychoid, everettian spaces, multiverse, altervers, modeling reality, everettian.