

Бесконечномерное мультисобытийное пространство-время Минковского и эвереттическая параллельность.

Ю.А. Лебедев, Москва, МГТУ им. Баумана, МЦЭИ, Россия

П.Р. Амнуэль, Бейт-Шеан, МЦЭИ, Израиль

А.Я. Дульфан, Харьков, НТУ «ХПИ», Украина

Резюме: Рассмотрен вопрос о содержательности понятия «параллельные миры». Построена модель бесконечномерного мультисобытийного пространства, порождающая эвереттический альтерверс в каждой точке пространства-времени Минковского. Показано, что структура такого альтерверса имеет фрактальный характер. Установлено, что в пространстве Минковского $\{x, ict\}$ прошлое является активным фактором влияния на настоящее, тогда как будущее консервативно - тормозит протекание уже идущих процессов и препятствует актуализации латентных. Моделирование фрактальной динамики альтерверса обнаружило быстрое образование склеек ветвей альтерверса. Обнаружен немарковский характер развития ветвей альтерверса и рассмотрены некоторые следствия такого характера. Введено понятие «фрактальной параллельности по Эверетту». Обсуждены неизбежные огрубления и неточности предлагаемой модели.

Ключевые слова: *интерпретации квантовой механики, параллельные миры, многомерное время, эвереттика, альтерверс, фрактальная параллельность, немарковские процессы.*

«Контекст интерпретаций квантовой механики плюралистичен и, что важно, многочисленны, но безуспешные попытки найти одну-единственную “правильную” ее интерпретацию сейчас, кажется, привели к осознанию, что затея эта сама по себе так же утопична, как и попытка построить вечный двигатель. Плюрализм интерпретаций квантовой механики столь же неизбежен как неизбежна странность того мира, который был открыт (или создан) квантовой механикой».

В.И. Аршинов [1]

Среди многих десятков интерпретаций квантовой механики, серьезно обсуждаемых физиками и философами в последние годы, наиболее значимыми и привлекающими внимание стали две – копенгагенская и многомировая. В философии многомировая интерпретация воплотилась в форму эвереттики, аксиоматической мировоззренческой конструкции, включившей в свою аксиоматику важнейший пункт многомировой интерпретации о ветвлении волновой функции в процессе взаимодействия [2, 3, 4].

Понятия эвереттических ветвлений и склеек относятся к основным аксиоматическим понятиям эвереттики [2]. Между тем, основополагающая статья Х. Эверетта [5] не детализирует механизма ветвлений, что, безусловно, позволило укрепиться концепции и термину «параллельные миры», особенно при популярном изложении многомировой интерпретации квантовой механики. Основным смыслом «геометрического» понимания концепции «параллельных миров» является утверждение о «непересекаемости» ветвей альтерверса¹. Концепция имеет основанием утверждение

¹ **Альтерверс** - совокупность классических реальностей физического мира (КРФМ), отражающая состояние единственной квантовой реальности (КвР). Структурно состоит из ветвей (конкретных КРФМ – соотнесенных состояний граней Кристалла Менского и сознания наблюдателя). Термин отражает тот факт, что различные «эвереттовские миры» являются различными альтернативными «проекциями» состояния квантового мира (КвР) на память наблюдателя. Термин предложен М.Б.Менским [7].

самого Х. Эверетта о том, что «полное отсутствие влияния одной ветви на другую также подразумевает, что никакой наблюдатель никогда не будет знать ни о каком процессе "расщепления"» [5]. В результате осмысления концепции ветвления с точки зрения гносеологического оптимизма в эвереттике была выдвинута идея эвереттических склеек [6, стр. 106 - 107] и постулат о «непересекаемости» был заменен на другой – «аксиому об эвереттических склейках», утверждающую неизбежность взаимодействия ветвей альтерверса [2, стр.56].

В дополнение к ним, эвереттика вводит свою Пятую аксиому – о метасистеме Мирозданий. Эта аксиома отражает самый общий на сегодняшний день уровень понимания структуры Бытия. Она утверждает: «Бытие в целом – это гёделевская фрактальная метасистема Мирозданий и их обитателей» [2, стр. 56].

Настоящая работа является попыткой конкретизации проявлений эвереттических аксиом на основе фрактальной модели механизма эвереттических ветвлений.

Рассмотрим структуру альтерверса объекта А в событийном пространстве Минковского. Вопрос об общей физической интерпретации характера события для А является отдельным эвереттическим вопросом, требующим специального обсуждения.

Для целей данной работы важно рассмотреть событие, имеющее всеобщий характер и четкий физический смысл. С этой точки зрения событие должно порождаться средой, присутствующей в любой точке пространства-времени Минковского. В качестве такой среды логично выбрать физический вакуум. С философской точки зрения можно рассмотреть и любую другую модель «мирового эфира» в эйнштейновском его понимании как материального заполнителя пустоты [8], однако модель физического вакуума предпочтительна тем, что неизбежные квантовые флуктуации физических полей в этой среде играют важную роль в объяснении ряда фундаментальных явлений, причем не только «узкоспециальных» (хаотической инфляции по Линде, излучения Хокинга, Лэмбовского сдвига, сил Ван-дер-Ваальса и пр.), но и «конкретно-бытовых» (спонтанное излучение возбужденных атомов).

Итак, примем, что объектом А является лампа накаливания, расположенная в кабине космического корабля, а событием является «вспышка света» от неё. Вопрос о возможности и способах фиксации этого события в контексте рассматриваемой далее модели эвереттических ветвлений является в значительной мере техническим и подробно не обсуждается.

Примем также, что движение космического корабля возможно с любой досветовой скоростью. Это означает, что лампа в кабине может оказаться в любой точке светового конуса будущего событийного пространства Минковского космического корабля.

Как известно, каждое конкретное излучение фотона нитью лампы накаливания порождается флуктуацией электромагнитного вакуума. (В отсутствие таких флуктуаций возбужденное состояние атома было бы стабильным, и лампа не испускала бы света).

Факт реализации события в данной точке пространства Минковского причинно обусловлен наличием системы возбужденных атомов (нити накаливания) и случайным значением энергии вакуумной флуктуации электромагнитного поля в этой точке. Точка с координатами $\{x_1, y_1, z_1, ict_1\}$, в которой произошло событие 1 в альтерверсе объекта А, является точкой ветвления – объект А после неё переходит в состояние, которое может породить вспышки света в некоторых других точках k с координатами $\{x_k, y_k, z_k, ic(t_1 + \Delta t_k)\}$. Координаты x_k, y_k, z_k зависят от выбора экипажем космического корабля маршрута движения или других причин, определяющих скорость и направление движения точки нахождения лампы, а координата $t_1 + \Delta t_k$ зависит от произвольно взятого интервала Δt_k и случайной величины энергии вакуумной флуктуации в точке $\{x_k, y_k, z_k, ic(t_1 + \Delta t_k)\}$. Если в этой точке интенсивность

флуктуации меньше некоторой пороговой, вспышки света не происходит. Поэтому не во всякой точке событийного пространства Минковского возможно событие k . Точки, в которых при конкретных значениях $x_k, y_k, z_k, ic(t_1 + \Delta t_k)$ событие k возможно, назовем активными точками роста ветвлений.

Из аксиомы об эвереттических ветвлениях следует, что сечение пространственно-временной структуры альтерверса объекта А изотемпоральной поверхностью $ic(t_1 + \Delta t_{1k})$ должно содержать активные точки роста ветвлений.

Не снижая общности рассматриваемой модели, продолжим анализ для случая двумерного событийного пространства Минковского $\{x, ict\}$ (рис. 1).

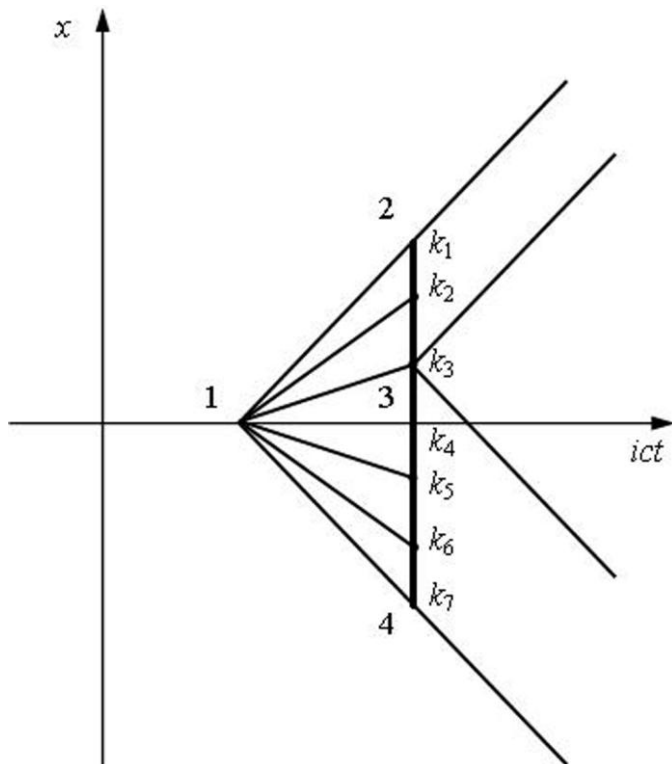


Рисунок 1. Альтерверс объекта А в двумерном пространстве Минковского.

Рис.1 отображает события 1 и k в двумерном пространстве Минковского. В точке 1 на объекте А включена лампа накаливания. После этого объект может двигаться по различным траекториям ($1 \rightarrow k_1, 1 \rightarrow k_2, \dots, 1 \rightarrow k_7$) в течение времени Δt_k , что соответствует приращению координаты ict на длину отрезка (1 – 3). Построение выполнено для случая, когда каждая конкретная ветвь альтерверса (направление и скорость движения объекта А из точки 1) выбрана экипажем космического корабля или является результатом действия детерминистичных законов механики. Таким образом, изображенная структура ветвлений альтерверса является макроскопической детерминированной частью его полной структуры, не отражающей ветвей, возникающих вследствие квантовых флуктуаций электромагнитного вакуума. Лучи (1 – 2) и (1 – 4) ограничивают световой конус события 1. Изотемпоральная поверхность сечения альтерверса представлена отрезком (2 – 4). Точки k_1, \dots, k_7 , потенциально могут содержать «событие вспышки». Для наглядности принято, что эта возможность реализовалась в точке k_3 , которая в данном случае и является активной точкой роста ветвлений. Это отражено построением светового конуса события k_3 .

Рассмотрим область пространства-времени справа от поверхности (2 – 4), т.е. точки будущего элементов этой поверхности. Выделим в этой области в районе точки k_3 ближайший слой толщиной Δict , непосредственно прилегающий к изотемпоральной поверхности с координатой t_0 . Очевидно, что на отрезке изотемпоральной секущей (2 – 4) в районе точки k_3 найдутся и другие точки, в которых флуктуации электромагнитного вакуума достаточно интенсивны, чтобы вызвать вспышку света. Обозначим их как k_{3i} ($i = a, б, в, \dots$). Столь же очевидно, что расположены эти точки на отрезке (2 – 4) случайным образом.

Разобьём слой (Δict) на квадраты со стороной по оси времени $(\Delta ict)_j$ эквивалентной значению пороговой энергии флуктуации, вызывающей вспышку (вычисляется из соотношения неопределенностей для энергии и времени), а по оси пространственной координаты X равной линейному размеру флуктуации (рис. 2).

Для дальнейшего рассмотрения необходимо ответить на вопрос – является ли структура флуктуаций (распределение энергий флуктуаций по ячейкам построенной сети на отрезке Δict) в выбранной области будущего объекта А стационарной или динамической?

Если бы рассматриваемое пространство Минковского $\{x, ict\}$ было чисто геометрическим, подобно евклидову (и любому другому метрическому пространству, в метрике которого нет времени), ответ был бы однозначным – параметры флуктуаций должны быть стационарными.

Однако событийные пространства имеют особенности, принципиально отличающие их от геометрических.

Прежде всего, отметим, что при использовании математического аппарата событийных пространств, как правило, не обсуждается и не осознается присутствие связанного с ними Внешнего Наблюдателя. Этот метафизический объект возникает в эвереттике при анализе самой постановки задачи описания Вселенной как изолированной системы. «Необходимость наличия такого *особого* Внешнего Наблюдателя логически неизбежна и следует из текста статьи самого Эверетта – такими наблюдателями являются и её автор, и читатели, которые рассматривают эвереттовскую “изолированную систему” извне» [9, стр. 64].

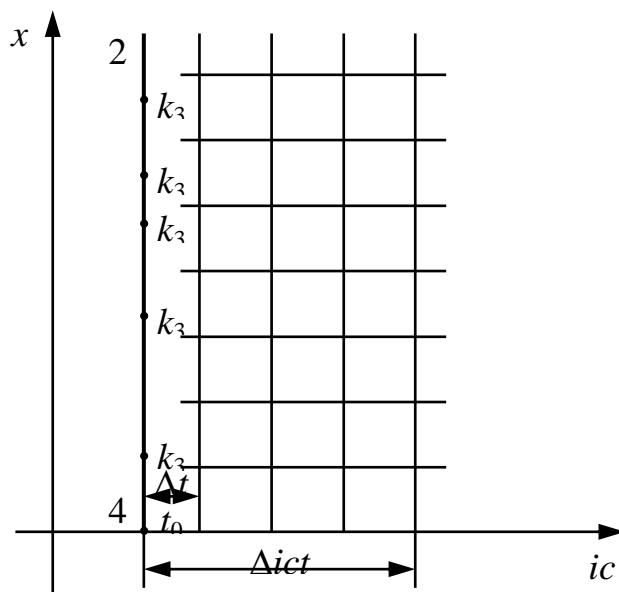


Рисунок 2. Область ближайшего будущего объекта А.

В событийных пространствах наличие Внешнего Наблюдателя тем более очевидно – именно с его точки зрения ведется *вневременной* анализ математических и физических свойств и явлений в событийных пространствах, имеющих *временную* координату.

Однако фигура Внешнего Наблюдателя, всегда присутствующая при описании реальностей событийного пространства, не привносится в рассматриваемую модель извне в соответствии с принципом Амакко: «Для полноты описания умножай, насколько это возможно, сущности, логически совместимые с рассматриваемым фактом» [10], хотя и соответствует его духу. В данном случае авторы просто акцентируют внимание читателя на наличие Внешнего Наблюдателя во *всех* моделях событийных пространств, включая и пространство-время Минковского. Единственным «амакковским» свойством, которое мы припишем Внешнему Наблюдателю в нашей модели, будет его способность фиксировать места световых вспышек и сохранять в своей памяти последовательную картину их появления.

Кроме того, необходимо учитывать и специфические свойства самой координаты, включающей время. Специфика этой координаты обусловлена тем, что в событийном пространстве Минковского физически невозможно зафиксировать точку t_0 – понятия «мгновение нулевой длительности» (т.е. «временной точки») не существует. Временная точка фиксируется с точностью Δt_0 , причем значение этой величины зависит от возможностей фиксации энергии события в соответствии с соотношением неопределенностей Гейзенберга-Бора. Сущность этой особенности временной координаты в событийных пространствах Д. Уоллес определил так: «Мы можем говорить о «моментах времени» и о числе моментов времени («следующий момент» и т.п.), но это только метафора для темпоральной длительности, которая не может быть интерпретирована буквально» [11]. В силу этой особенности проведенное разбиение является решеткой, в каждой ячейке которой параметры флуктуации вакуума являются случайной величиной, определяемой физическими свойствами самого вакуума в области разбиения.

Конкретное значение этой величины может быть охарактеризовано принципом «здесь-и-сейчас-для-меня». Иными словами, в каждой точке событийного пространства $\{x, ict\}$ значение параметров флуктуации будет различным для разных наблюдателей, попадающих в эту точку, или для различных обращений Внешнего Наблюдателя к состоянию этой точки. Феноменологически такое свойство событийного пространства можно описать, введя представление о «внутреннем времени τ » в каждой точке событийного пространства. Математически это эквивалентно введению в каждой точке $\{x, ict\}$ еще одного измерения, ортогонального и к x , и к ict .

Это измерение должно обладать свойствами времени (важнейшим в данном случае является свойство текучести) и иметь размерность $ic_\tau \tau_\tau$. Вопрос о значении постоянной C_τ является отдельным вопросом и здесь и далее не обсуждается. Образующееся при этом пространство $\{x, ict, ic_\tau \tau_\tau\}$ является бесконечномерным мультисобытийным, а его сечение $\{x, ic_\tau \tau_\tau\}$ при $ict = const$ соответствует эвереттским представлениям об альтерверсе событий в точке k_3 . Рассмотрение этой конструкции, в отличие от рассмотрения Внешнего Наблюдателя, является прямым следствием применения принципа Амакко к рассматриваемой системе. Более того, в данном случае принцип Амакко применен в самой жесткой форме – предложена модель с бесконечным числом новых сущностей.

Пространство по своей сути является пространством универсального состояния объекта А. И именно о нем Д. Уоллес писал: «Мы, несомненно, лучше воспринимаем пространство-время Минковского, чем универсальное состояние. Отчасти это может быть связано с тем, что мы работали с этим понятием в физике дольше, но важнее то, что мы долго использовали идею, что (в определенном смысле) существует повторяющееся время – нововведение теории относительности заключается в унификации этих мгновений в целом и в идентификации мгновений, как вторичных понятий. Эверетт призывает нас сделать сразу два шага: признать, что существует много миров³³, а затем соединить их в целое и принять, что миры только вторичны. {33 – примечание в цитируемой работе – авт.}. Конечно, это не совершенно новое понятие: независимо от того, что мы можем думать о метафизическом статусе возможных миров, мы обычно именно их и описываем, когда используем нечто, не основанное на фактах.»[11]

Существенной особенностью структуры пространства $\{x, ict, ic_\tau \tau_\tau\}$ является тот факт, что в нем отсутствует единственная точка «начала координат» – каждое событие имеет свой альтерверс, т.е. ось $ic_\tau \tau$ возникает в каждой точке оси ict .

Введение понятия об альтерверсальном пространстве $\{x, ic_\tau \tau_\tau\}$ позволяет продолжить построение альтерверса события вспышки света на объекте А в районе точки k_3 событийного пространства Минковского.

Для дальнейшего важно осознать одну особенность соотношения неопределенностей для энергии и времени:

$$\Delta E \Delta t \geq \hbar$$

Если рассматривать применимость этого соотношения к точке t_0 (рис. 2), то возможны два варианта флуктуационного изменения энергии в этой точке.

Первый: при $\Delta t > 0$ значение $\Delta E > 0$. Это значит, что в точке $\Delta ic(t_0 + \Delta t_{t_0})$ (т.е. в будущем точки t_0) энергия элемента построенной решетки справа от точки t_0 больше, чем в самой точке t_0 . Исходя из принципа локального сохранения энергии такая флуктуация означает уменьшение энергии в настоящем и увеличение её в будущем.

Второй: при $\Delta t < 0$ значение $\Delta E < 0$. Это значит, что в точке $\Delta ic(t_0 - \Delta t_{t_0})$ (т.е. в прошлом точки t_0) энергия элемента построенной решетки слева от точки t_0 меньше, чем в самой точке t_0 . Исходя из принципа локального сохранения энергии такая флуктуация означает увеличение энергии в настоящем и уменьшение её в прошлом.

Проведенный анализ показал, что в пространстве $\{x, ict\}$ именно прошлое является активным фактором влияния на настоящее (добавление энергии стимулирует актуализацию латентных процессов), тогда как будущее консервативно влияет на настоящее (уменьшение энергии тормозит протекание уже идущих процессов и препятствует актуализации латентных).

Однако в пространстве $\{x, ict, ic_\tau \tau_\tau\}$ для Внешнего Наблюдателя картина будет иной. Во вневременном сечении этого пространства плоскостью $\{x, ict\}$, выбранном Внешним Наблюдателем, в отсутствие объекта А флуктуации энергии в каждой ячейке построенной сети будут случайным образом варьироваться течением времен τ_j в альтерверсальных пространствах $\{x, ic_\tau(\tau_j)\tau_j\}$. При этом картина фиксации Внешним Наблюдателем ячеек, содержащих необходимую для события вспышки света в точке k_3

энергию, будет соответствовать картине равновесного броуновского движения точек (ячеек сети с пороговой энергией возникновения вспышки света) по части плоскости $\{x, ict\}$ в пределах светового конуса точки k_3 . Возможные смещения одного из наблюдаемых элементов «эффективного возмущения» по сети элементов альтерверсальных пространств показаны на рис. 3.

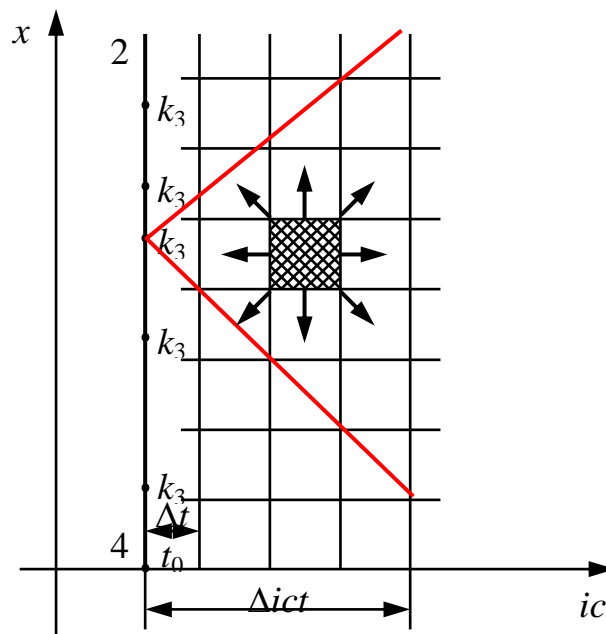


Рисунок 3. Смещения «эффективного возмущения» по сети альтерверсальных ячеек.

При появлении на линии (2 – 4) объекта А физические условия на линии (2 – 4) меняются: в точке k_3 возникает «поглотитель флуктуации» – возбужденный атом нити накала лампы. Аналогичная картина будет наблюдаться и для всех точек k_{3i} .

При этом картина броуновского движения точек «эффективного возмущения» в соответствии с принципом Ле-Шателье – Брауна изменится на картину их диффузионного движения к возбужденным атомам.

Если учесть, что реальная вспышка света в физическом пространстве (которое в данном случае представлено плоскостью $\{x, ict\}$) происходит в течение конечного интервала времени Δt_0 , «текущего» по оси ict , и может произойти в любой ячейке, соприкасающейся с ячейкой, содержащей точку k_3 , то последовательность таких вспышек (альтерверс событий точки k_3) будет фиксироваться в памяти Внешнего Наблюдателя как процесс роста дендрита из точки k_3 . Как было показано в [12], вид фрактала ветвлений в этом случае будет зависеть от условий, при которых протекает формирование структуры.

В качестве математического описания подобного процесса мы выбрали разработанную А.Я. Дульфана «Модель случайного фрактала с заданным преимущественным направлением роста» [13]. Модель основана на базе метода Виттена-Сандера.

Сущность данного метода состоит в том, что в клеточной структуре (рис. 2) случайным образом появляется «эффективная флуктуация» (рис. 3), хаотически перемещающаяся до своего «столкновения» с элементом этой структуры, которое фиксирует Внешний Наблюдатель. Подробный алгоритм такого моделирования описан в работе [12].

Интерпретируемое нами в терминах предлагаемой модели альтерверса численное моделирование, выполненное в работе [12], демонстрирует картину роста фракталов альтерверсальных ветвлений событий в точке k_3 при различных локальных условиях возникновения и движения флуктуаций.

Графическое представление результатов моделирования для единственной «активной точки» k_3 дано на рис. 4.

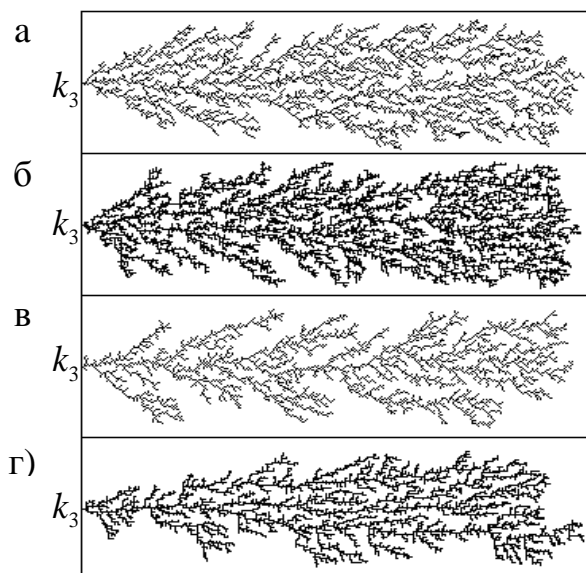


Рисунок 4. Рост фрактала из точки k_3 в различных диффузионных режимах.

На рис. 4 представлены возникающие моноструктуры альтерверса при генерации флуктуаций с градацией изотропии: а) – изотропная ситуация (движение флуктуаций возможно только в горизонтальном и вертикальном направлениях, по этим же направлениям происходит «поглощение флуктуаций»), б) частично-изотропная ситуация 1 (движение флуктуаций возможно только в горизонтальном и вертикальном направлениях, а поглощение возможно не только в горизонтальном и вертикальном направлениях, но и по диагоналям), в) частично-изотропная ситуация 2 (движение флуктуаций возможно не только в горизонтальном и вертикальном направлениях, но и по диагоналям, поглощение же возможно только в горизонтальном и вертикальном направлениях), г) – анизотропная ситуация (движение флуктуаций возможно не только в горизонтальном и вертикальном направлениях, но и по диагоналям, по этим же направлениям происходит и поглощение флуктуаций.)

Как видно из рис. 4, общий вид альтерверсального фрактала слабо зависит от режима диффузии и стерического фактора (направления взаимодействия возбужденного атома и флуктуации), что выявляет устойчивость выбранной модели к неоднородности локальных условий.

Это дает основание рассмотреть картину роста альтерверса из нескольких точек k_{3i} .

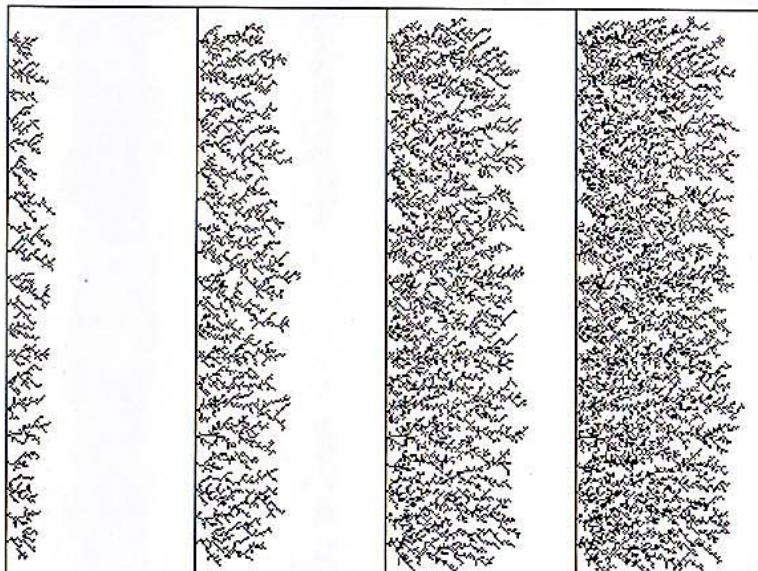


Рисунок 5. Динамика ветвления альтерверса.

На рис. 5 представлены четыре из 9000 последовательных шагов моделирования (с шагом Δt_0 по методу Виттена-Сандера) места нахождения «эффективной флуктуации». Следует понимать, что термин «динамика» в предлагаемой нами модели альтерверса имеет специфический смысл. Картина событий, представленных точками на рис. 5, не имеет прямого отношения к динамике вспышек света в событийном пространстве $\{x, ict\}$. Скорее, это «дорожная карта» одного из слоев пространства $\{x, ict, ic_\tau \tau_\tau\}$, полученная Внешним Наблюдателем.

Её физический смысл состоит в том, что она предсказывает вспышки света в определенных точках линии (2 – 4) через $n\Delta t_0$ интервалов времени событийного пространства $\{x, ict\}$ при условии прекращения течения времен τ_j (Изохронное сечение пространства $ic_\tau \tau_\tau$). (Рис. 6)

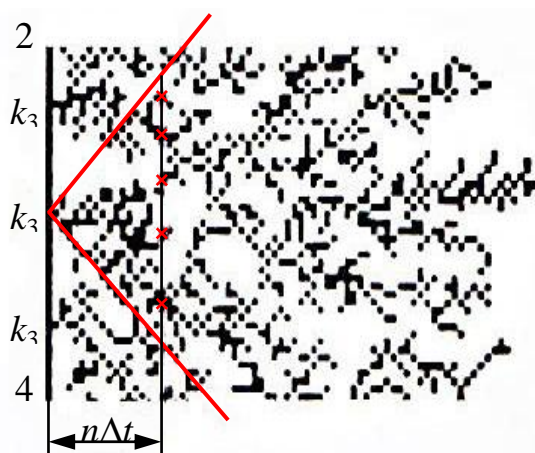


Рисунок 6. Места вспышек света (крестики) на поверхности (2 – 4) в пределах светового конуса точки k_3 через $n\Delta t_0$ интервалов времени в пространстве $\{x, ict\}$

Очевидной особенностью рассматриваемой фрактальной конструкции является наличие большого числа пересечений альтерверсальных ветвей, которые с эвереттической точки зрения являются склейками реальностей.

Важной подробностью результата рассмотрения детальной картины моделирования развития альтерверса является установление факта образования склеек ветвей при сравнительно небольшом количестве шагов. Так, на рис. 6 ветви альтерверсов точек k_{36} и k_3 соприкасаются на 19 шаге, а ветви альтерверсов точек k_{36} и k_3 соприкасаются на 13 шаге.

Эта же закономерность обнаруживается и для ветвлений любого удаленного по n сечения альтерверса.

Можно предположить, что эта особенность будет характерна и для большинства других фрактальных моделей эвереттических ветвлений.

Полная «дорожная карта» будущего точки k_3 должна содержаться в пространстве n измерений и быть динамическим объектом в каждом из n времен τ_j альтерверсальных пространств $\{x, ic_\tau(\tau_j)\tau_j\}$. Кроме того, как показал проведенный анализ соотношения неопределенностей Гейзенберга-Бора $\Delta E \Delta t \geq \hbar$, точка k_3 и сам объект А в целом должны иметь аналогичную по структуре «дорожную карту» прошлого.

Поскольку в альтерверсах времен τ_j обе дорожные карты являются динамическими объектами, имеющими общую точку, нет оснований исключить их взаимодействие и взаимовлияние. Более того, оказалось, что для полуконуса будущего рассматриваемый фрактал «является существенно немарковским и поэтому его аналитическое исследование крайне затруднено» [12]. Это означает, что не только детерминированные, но и случайные события в пространстве $\{x, ict\}$ зависят от эволюции всей системы. (В нашем случае к первым событиям относятся события появления объекта А в точках k_i на рисунке 1, обусловленные решениями экипажа космического корабля, а во вторым – вспышки света в точках k_{3i} на рисунках 2 – 5).

Обнаружение немарковского характера развития ветвей альтерверса позволяет ответить на некоторые до сих пор неясные вопросы, касающиеся описания особенностей некоторых квантовых парадоксов. Так, обсуждая известный парадокс о шредингеровском коте, мы сталкиваемся с такой задачей.

В закрытом ящике шредингеровский кот находится в суперпозиции своих возможных состояний. Предположим, что, открыв ящик через какое-то время, мы обнаруживаем живого кота. Это означает, что мертвый кот оказался в другой ветви многомирия. Закроем ящик опять и подождем какое-то время, после чего откроем ящик. Предположим, что мы вновь видим кота живым. Значит, возникает еще одна ветвь альтерверса с мертвым котом. Закроем ящик и станем производить эту процедуру до тех пор, пока на каком-то этапе не обнаружим, что кот все-таки умер. Теперь мы находимся в ветви с мёртвым котом, и количество таких ветвей равно N . По части кота эти ветви одинаковы – кот везде умер.

Различны во всех этих ветвях внешние события: в одной ветви экспериментатор успел подхватить насморк, в другой успел пообедать и так далее. Но в условиях эксперимента это нигде не оговаривается, и что происходило не с котом, а с наблюдателем в промежутке между открытиями ящика, обычно исключается из рассмотрения. Немарковский характер эвереттических ветвлений предсказывает, что наличие в памяти экспериментатора информации о смерти кота сужает возможности выбора его последующего поведения и, таким образом, структурирует будущее

наблюдателя. В тех ветвях альтерверса, где кот умер, экспериментатор, например, в последующем никогда не подойдет к экспериментальному ящику с блюдом молока, что вполне возможно в ветвях, в которых после предыдущего открытия ящика кот был жив.

Это означает, что энтропия будущего немарковских процессов в альтерверсе (процессов, зависящих от истории и состояния памяти наблюдателя) всегда меньше энтропии будущего марковских процессов, не зависящих от истории. Для более детального обсуждения вопроса об изменении энтропии альтерверса в процессе эволюции необходимо усовершенствовать алгоритм моделирования фрактала, введя в него механизм учета памяти Внешнего Наблюдателя.

В силу симметрии фрактал альтерверса прошлого и для объекта A , и для точки k_3 также должен быть немарковским, и всё пространство $\{x, ict\}$ является «исторически обусловленным» вне зависимости от исходной точки и направления движения по оси ict .

Очевидно, что масштабы по осям X и ict на рис. 1 и рис. 2 – 6 различаются на многие десятки порядков. Ещё более существенно различаются объёмы событийных пространств космического корабля (объект A) и наноразмерного элемента нити накала лампы в его салоне, содержащего точку k_3 (для четырехмерного пространства-времени Минковского это будут уже сотни порядков).

Осознание очевидной практической невозможности на существующем уровне вычислительной техники построить сколько-нибудь подробную «дорожную карту» альтерверса прошлого и будущего для точки k_3 делает как будто бессмысленной надежду на расчеты таких карт как для микро-, так и для макрообъектов.

Однако именно многомировая интерпретация квантовой механики, будучи одним из идейных оснований разработки квантовых компьютеров, может получить в результате их создания инструмент для решения задач количественного описания альтерверсальных пространств.

Предлагаемая модель позволяет по-новому рассмотреть и вопрос о «параллельных мирах». Главное свойство фрактальности – это инвариантность масштабов или, иными словами, полное $\{x, ict\}$ самоподобие геометрических описаний характеристик фрактальных процессов. И то, что фрактальность в событийных пространствах рассмотренной модели адекватно описывает физические процессы от галактических до атомных масштабов, может быть осознано как своеобразная «параллельность». Но параллельность не линейная, как у Евклида, а фрактальная. Заметим, что у самого Евклида в его Пятом постулате нет термина «параллельный»: «5. И если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы, меньшие двух прямых, то продолженные эти две прямые неограниченно встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых» [14, стр. 15]. И в современном понимании свойство прямых, описанное Евклидом, – это только одно, узкое геометрическое значение этого термина. В более широком смысле «параллельный» сегодня в академическом словаре определяется как «такой же, сопоставимый...» [15, стр. 516], что весьма близко к смыслу термина «фрактальный».

И с этой точки зрения Пятая аксиома эвереттики, также как и Пятый постулат Евклида, может считаться «аксиомой о параллельности». И вполне заслуживает названия аксиомы о параллельности Эверетта.

Да и по смыслу замечание Эверетта, цитированное в начале нашей статьи (его утверждение о том, что «никакой наблюдатель никогда не будет знать ни о каком процессе "расщепления"»), вовсе не подразумевает, что процесса расщепления нет. Знание о ветвлении – это характеристика наблюдателя, а не процесса. По-своему прозорливым оказалось это замечание Эверетта и в том, что наблюдатель, участвующий в процессе

ветвления (связанный, например, с точкой k_3 рис. 6), уже через несколько «шагов ветвлений» (в нашем примере на 13 и 19 шагах) теряет свою начальную идентичность и становится новым, «смешанным наблюдателем» $k_{3e} - k_3$ или $k_{3\delta} - k_3$, подвергаясь в процессе эволюции все более интенсивному смешению с прогрессирующим уменьшением своей начальной идентичности. Поэтому «исходный наблюдатель» после первой же склейки действительно перестает существовать и действительно «не будет знать ни о каком процессе "расщепления"».

То, что эвереттическая «параллельность» оказалась фрактальной, позволяет примириться с распространенным термином «параллельные миры», однако при толковании этого образного выражения следует иметь в виду широкий смысл понятия параллельности.

Для характеристики эвереттической разветвленности альтерверса в событийном пространстве можно использовать его размерность α . Поскольку в данном случае «ветвящим фактором» является одна временная координата, безальтернативные процессы будут характеризоваться целочисленной и равной единице размерностью. Наличие ветвлений увеличивает величину α , причем это увеличение будет пропорционально плотности ветвлений в событийном пространстве. И пределом этой плотности – при возникновении ветвления в каждой его точке – будет величина $\alpha = 2$. Таким образом, эвереттическая разветвленность в двумерном событийном пространстве должна лежать в интервале $1 \leq \alpha \leq 2$.

Очевидно, что в n -мерном пространстве должно быть справедливо соотношение $1 \leq \alpha \leq n$. В случае $\alpha = n$ ветвления происходят в каждой точке событийного пространства и альтерверс занимает все ячейки на рис. 2 (в модельном случае на рис. 5, 6 $\alpha = 1,3$).

Для континуального пространства равенство $\alpha = n$ означает бесконечность как числа ветвлений, так и плотности числа ветвлений. Таким образом, рассматриваемая фрактальная модель подтверждает целесообразность моделирования пространства-времени Минковского с помощью дискретных сеток типа рис. 2.

Можно предположить, что фрактальная размерность времени хранит информацию, предопределяющую иерархическую структуру событийного пространства.

В заключение отметим, что рассмотренный конкретный пример явления спонтанного излучения в пространстве $\{x, ict, ic_\tau \tau_\tau\}$ не является вполне корректным, поскольку в сечении $\{x, ict\}$ не происходит фиксации «точек вспышки». Такая фиксация возможна только во вневременном сознании Внешнего Наблюдателя. Авторы отдают себе отчет в том, что наделение Внешнего Наблюдателя способностью такой фиксации может оказаться ошибкой.

Кроме того, величина интервала Δt_0 в данной модели должна быть порядка планковского времени ($\sim 10^{-43}$ с) для того, чтобы обеспечить применимость принятой модели диффузионного движения. Для больших значений интервала возникают релятивистские ограничения на возможность движения флуктуации в вертикальном направлении, хотя, как показали дополнительные расчеты, вертикальные флуктуации практически не изменяют характера фрактала.

Таким образом, рассмотренная модель является только первым приближением фрактального описания альтерверса, содержащим неизбежные огрубления и неточности. Дальнейшие её уточнения должны, на наш взгляд, прежде всего выявить те «режимы диффузии», в которых возникают условия выполнения теоремы Конвея-Кохена [16].

Однако авторы твердо убеждены в том, что «метод проб и ошибок, обычный в науке метод работы, требует рассмотрения всевозможных идей, из которых лишь одна окажется верной и сохранится для будущего» [17].

Метод проб и ошибок можно уподобить тому же коллапсу волновой функции. Всякое научное исследование (и не только научное) аналогично квантовому событию, которое может развиваться по множеству путей, но в тот момент, когда мы его наблюдаем, мы видим один вариант, а все остальные решения волнового уравнения коллапсируют (в копенгагенской интерпретации).

Однако и для описания научного исследования возможна многомировая интерпретация: все пути исследований ведут к цели, но каждая цель достигается в своей вселенной – там, где физические законы соответствуют именно такому решению проблемы. Тогда метод проб и ошибок – это как бы частное решение «волнового уравнения познания», произвольная выборка из всего набора решений, поскольку при методе проб и ошибок исследуются далеко не все возможные и физически допустимые варианты.

Морфологический метод Цвикки [18, 19] позволяет рассмотреть все мыслимые варианты исследований, то есть, по аналогии, сопоставим с полным решением волнового уравнения. И потому «морфологический ящик Цвикки» является аналогом эвереттического мультиверса: все клетки этого «ящика» соответствуют неким решениям проблемы, но каждое решение выполняется в своей вселенной. А нашей вселенной соответствует одна из клеток морфологического ящика.

Практически использовать метод Цвикки для решения реальных эвереттических задач пока невозможно: реальная многомерность морфологического ящика слишком велика. «Так, ящик, составленный Цвикки для прогнозирования одного только типа ракетных двигателей, имел – при 11 осях – 36 864 комбинации!..» [20, стр. 53]. Но, как указывалось выше относительно расчета «дорожных карт альтерверса», сама эвереттика в результате своего развития может стать инструментом для количественного описания сверхсложных задач.

И аксиома параллельности по Эверетту – один из шагов такого развития.

Источники.

1. В.И. Аршинов, «Синергетика как феномен постнеклассической науки», ИФРАН, М., 1999 г., 200 стр.
2. Ю.А. Лебедев, «Многоликое мироздание. Эвереттическая аксиоматика», ЛеЖе, М., 2009 г., 269 стр.
3. Ю.А. Лебедев, «Многоликое мироздание. Эвереттическая проблематика», ЛеЖе, М., 2010 г., 330 стр.
4. Ю.А. Лебедев, «Многоликое мироздание. Эвереттическая прагматика», ЛеЖе, М., 2010 г., 721 стр.
5. Hugh Everett, «"Relative State" Formulation of Quantum Mechanics», *Reviews of Modern Physics*, vol. 29, (1957), pp 454–462, «Формулировка квантовой механики через "соотнесенные состояния"», перевод на русский язык, сайт МЦЭИ <http://www.everettica.org/art/Ever2.pdf>
6. Ю.А. Лебедев, «Неоднозначное мироздание», Инфопресс, Кострома, 2000 г., 320 стр.
7. И.Д.Новиков, Н.С.Кардашев, А.А.Шацкий., «Многокомпонентная Вселенная и астрофизика кротовых нор», УФН, т. 177, №9, сент. 2007 г., стр. 1017 – 1023.

8. А. Эйнштейн, «Эфир и теория относительности», 1920 г., стр. 682–689 в издании «Собрание научных трудов. Том 1: работы по теории относительности 1905-1920», М., 1965 г., 702 стр.
9. Ю.А. Лебедев, «Нелинейные семантические аспекты квантовомеханической концепции "соотнесенных состояний" и перспективы развития эвереттики», «Математические структуры и моделирование», Вып. 17, Омск, 2007 г., стр. 53–71.
10. Ю.А. Лебедев, «Принцип Амакко», сайт МЦЭИ, milkywaycenter.com/everettica/Leb021212.pdf
11. David Wallace, «Worlds in the Everett Interpretation», [arXiv:quant-ph/0103092](https://arxiv.org/abs/quant-ph/0103092), Д. Уоллес, «Миры в Эвереттовской интерпретации», перевод на русский язык, сайт МЦЭИ www.everettica.org/art/CEI.pdf
12. А.Я. Дульфан, "Эволюция фрактальных объектов при формировании регулярных структур из хаоса", дисс. на соискание ученой степени к. ф.-м. н., Харьков, 1998 г., 145 стр.
13. А.Я. Дульфан, «Модель случайного фрактала с заданным преимущественным направлением роста», УФЖ, 1993 г., т.38, №7, стр. 1112 – 1117.
14. Евклид, «Начала Евклида. Книги I-VI», ОГИЗ, 1948 г., 446 стр.
15. Л.П. Крысин, «Параллельный», в изд. «Иллюстрированный толковый словарь иностранных слов»,РАН «Эксмо», М., 2008 г., 863 стр.
16. John Conway, Simon Kochen, «The free will theorem.», Foundations of Physics (Springer Netherlands), v. 36, № 10 (2006), pp 1441-1473.
17. П.Р. Амнуэль, «Научная фантастика и фантастическая наука», «Вести», 21 апреля 2005 г., стр. 30-36.
http://4itaem.com/book/nauchnaya_fantastika_i_fantasticheskaya_nauka-202961
18. Zwicky, F. , «The morphological method of analysis and construction», Courant., Anniversary Volume, 1948 г., p. 461 - 470.
19. П.Р.Амнуэль, «Открытия, которые мы выбираем», "Знание-сила", № 8, 1971г., стр.16 – 17.
20. Г.С. Альтшуллер, «Алгоритм изобретения», «Московский рабочий», М., 1969 г., 296 стр.