

Квантовая и мистическая картины мира (часть первая, продолжение)

М. Заречный

(Получена 1 июля 2004; опубликована 19 июля 2004)

Продолжение первой части, опубликованной в предыдущем номере журнала.

Глава 3. Квантовые корреляции, пространство и время

*Когда меня спрашивают, что такое
время, я этого не знаю. Но когда меня не
спрашивают, я это знаю
Августин Блаженный*

Есть интересный аспект вопроса о времени, которым сейчас интенсивно занимаются физики. Всегда ли можно ввести понятие времени? Можно ли его ввести для целостной (замкнутой) системы типа нашей Вселенной, или для любой замкнутой системы? В настоящее время ответ однозначен - нет.

Прежде чем рассмотреть подробнее, как сказывается наличие квантовых корреляций на вопросе о наличии времени в замкнутых системах, сделаем короткий исторический обзор.

Согласно Ньютону, время отделено от пространства, дано Богом и вечно. Существуют Абсолютное Пространство (Absolute Space) и Абсолютное Время, на которые не влияет никто и ничто, они подобны арене, где происходят все остальные физические явления. Чтобы не происходило, они остаются неизменными. Эти представления о пространстве и времени, отделённых как от материи, так и друг от друга, имели и имеют огромный успех, ибо они достаточно точны для огромного большинства практических задач.

Специальная теория относительности [1] (СТО) Эйнштейна связала пространство и время в единое пространство-время, в котором временные интервалы и даже последовательность событий для разных наблюдателей может выглядеть по-разному. Например, СТО утверждает, что часы в самолёте идут медленнее часов на земле, и это, как и другие следствия СТО, экспериментально доказано.

Общая теория относительности (ОТО) идёт дальше, она вводит динамическое понятие пространства и времени, которое сложным образом изменяется при взаимодействии с материей. Гравитация понимается здесь как искривление времени и пространства. Это искривлённое пространство-время больше не является только ареной, оно само принимает участие в происходящем. Предсказания ОТО многократно подтверждались при наблюдениях разнообразных космических объектов, и используются при расчётах полётов космических аппаратов в масштабах солнечной системы.

Квантовая теория гравитации [2] (которая, впрочем, далека от завершения) идёт ещё дальше и утверждает, что время не есть нечто имеющее самостоятельное бытие, его не существует вне объектов и полей. В современных теориях время и вовсе выпадает из уравнений. Это значит, что времени в общем случае нет.

Попробуем разобраться в этом вопросе, с позиций наличия квантовых корреляций между объектами. Очевидно, понятие времени можно ввести только в том случае, если возможна

классификация событий по причинно-следственным связям (событие **A** предшествовало событию **B** и может влиять на него, или событие **B** предшествовало событию **A** и может влиять на него, или события **A** и **B** никак не связаны). Схематично такая классификация событий показана на левой половине рис. 5. На этом рисунке по оси абсцисс отложена пространственная координата события в лабораторной системе отсчёта (ЛСО), а по оси ординат – время в этой системе. Если объект в ЛСО покоится, то он будет описываться вертикальной линией, отвечающей движению во времени и покою в пространстве. Если же объект движется с постоянной скоростью, то он будет описываться наклонной линией, величина наклона которой зависит от скорости движения объекта.

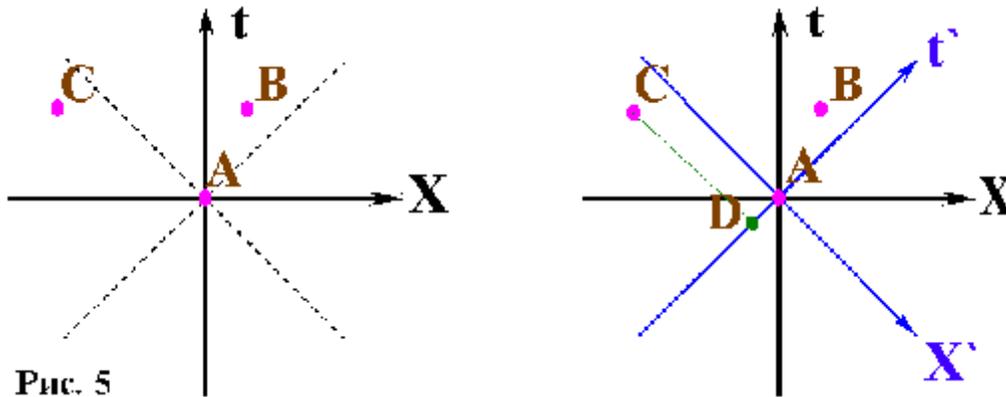


Рис. 5

Штриховыми линиями на левой части рис. 5 показано движение объекта, двигающегося с максимально возможной скоростью передачи физического взаимодействия – скоростью света. Эти линии, отвечающие распространению света в различных направлениях, образуют конус, внутри которого располагаются события, до которых может прийти физическое взаимодействие из точки **A**. Таким образом, событие в точке **A** может повлиять на событие в точке **B**, поскольку до него может прийти взаимодействие из точки **A** и не может повлиять на событие **C**, поскольку скорость физического взаимодействия для этого недостаточна. Таким образом, событие **A** предшествует событию **B**, и может повлиять на него, а события **A** и **C** с классической точки зрения никак не связаны.

В случае не связанных между собой событий **A** и **C**, пользуясь формулами специальной теории относительности можно показать, что в некоторых системах отсчёта событие **C** будет предшествовать событию **A**, а в некоторых – происходить после него.

*Качественно это можно проиллюстрировать следующим образом. В ЛСО, как это видно непосредственно из графика, событие **A** предшествует событию **C**. Выберем систему отсчёта ракеты, летящей в ЛСО вправо с достаточно большой скоростью. Эта система отсчёта схематично показана синими осями на правой части рис. 5, она как бы "повернулась" относительно лабораторной системы в сторону движения ракеты. Причину подобного поворота нетрудно понять, - ведь если объект покоится в системе отсчёта ракеты в начале координат, то он просто движется по оси времени в системе ракеты. Поскольку покоящийся в этой системе отсчёта объект отвечает наклонной линии в ЛСО, эта линия и становится осью времени.*

*Из рисунка можно увидеть, что проекция события **C** на ось времени (пусть это будет событие **D**, которое происходит одновременно с событием **C** в системе отсчёта ракеты) лежит до события **A**. То есть в системе отсчёта ракеты событие **D** предшествует событию **A**. Имейте, правда, в виду, что аналогия между преобразованием Лоренца и*

вращением декартовой системы координат, которую мы только что использовали, не всегда корректна: в первом случае мы имеем дело с вращениями в пространстве Минковского, а во втором – с вращениями в евклидовом пространстве. Но для нашего случая эта аналогия вполне годится.

Представим теперь, что события **В** и **С** являются квантово-коррелированными, как это имело место для пар фотонов в опытах Мандела. В этом случае понятие причинно-следственной связи для наших событий ввести нельзя! Ведь если в одной системе отсчёта событие **В** происходит после события **А** и может являться его следствием, то в системе отсчёта ракеты событие **С** – событие, коррелированное с событием **В** квантовым образом и в силу этого одновременное с ним, предшествует событию **А** и может влиять на него! Два разных наблюдателя видят движение времени в противоположные стороны! И среди этих наблюдателей нет более "правильного", поскольку все инерциальные системы отсчёта абсолютно равноправны. Стало быть, в нелокальных системах очередности событий нет, и для них понятие времени со всей очевидностью теряет смысл!

Можно сказать, что в целостной системе все события происходят одновременно, хотя эти слова не совсем подходят. Лучше сказать так: не взаимодействуя с целостной системой, мы ничего определённого сказать о ней не можем, а для локальных наблюдателей (т.е. подсистем этой системы) рядоположенность событий может быть различной.

Наш мир в своей основе нелокален, и не может быть описан теориями, основанными на локальности и детерминизме. Именно об этом говорят результаты десятков, если не сотен опытов, направленных на проверку знаменитых неравенств Белла, которые позволяют отличить предсказания квантовой механики от предсказаний "локальной объективной теории". Парадоксы квантовой механики, паранормальные и сверхъестественные явления, магические техники и т.д. имеют своим источником именно нелокальность окружающего мира. Пространство и время не существуют для замкнутых систем, они там просто "выпадают" из уравнений. А привычные нам понятия пространства и времени возникают как результат взаимодействия подсистем и существуют только "внутри них". Другими словами, пространство и время не существуют изначально, они возникают в ходе происходящей при любом взаимодействии декогеренции, то есть процессе перехода чисто-квантовых состояний в смешанные [3]. О том, что такое декогеренция, мы поговорим сейчас подробнее.

Глава 4. Реальность классическая и квантовая

Итак, эксперименты над микромиром однозначно говорят о возможности суперпозиции, когда объект характеризуется совокупностью состояний, каждое из которых с классической точки зрения исключает другое. Также, эксперименты говорят о возможности мгновенной (нелокальной) связи между объектами вне пространства, времени и привычных физических взаимодействий.

Зададим вопрос: как соотносится классический и квантовый миры? В какой степени можно говорить об "объективности" классического мира? Насколько выводы, построенные на основании наблюдения над элементарными частицами, могут быть справедливы и необходимы для описания макроскопических явлений?

Многие по школьной привычке считают, что квантовомеханическое рассмотрение необходимо только для микрочастиц, а для больших масштабов вполне достаточно классического описания, быть может с небольшими поправками.

Действительно, дуализм "волна-частица", с которым у многих ассоциируется квантовая механика (КМ) не имеет существенного значения для макроскопических тел. Именно, при выполнении некоторых условий, а именно – малость изменения потенциальной энергии на масштабах длины волны де Бройля $\lambda=h/p$, где h – постоянная Планка, а p – импульс частицы, уравнения КМ переходят в уравнения классической физики, и уравнения движения макроскопических тел возникают как предельный переход уравнений КМ (так называемая теорема Эренфеста).

Но дело в том, что любое тело наряду с описываемыми привычными физическими законами классическими корреляциями (взаимозависимостями между какими-либо характеристиками) связано с окружением нелокальными связями, для возникновения которых достаточно когда-либо произошедшего классического взаимодействия. Классическое описание полностью игнорирует эту взаимосвязь объектов как частей целого, игнорирует нелокальные связи между ними. Иногда они оказываются столь существенными, что радикально меняют картину. Так, спектр излучения Солнца, как и лампочки, как и атома водорода, описывается исключительно квантовыми формулами, а самый обычный магнит своему существованию обязан исключительно квантовым эффектам.

Можно сказать иначе. Основной квантовый дуализм, это не дуализм "волна-частица", как считалось вплоть до 80-х годов прошлого века, а дуализм "локальность-нелокальность". Этот дуализм существует для всех тел, всех частиц. Сейчас я, как локальный объект, стою перед вами. А как квантово-нелокальная структура присутствую "везде и всегда". Что и говорить, классическое описание полностью игнорирует этот момент.

Потом, теория запутанных состояний и теория декогеренции формулируется не в категориях частиц, а в категориях систем и подсистем, содержащих любое число частиц. То есть, нелокальные связи возникают между любыми взаимодействующими объектами, а не только между микрочастицами. Первые опыты по квантовым корреляциям в системах, содержащих макроскопическое число частиц [4], однозначно подтверждают предсказания КМ.

И всё же следует сказать, что перенос выводов КМ на все окружающие нас системы в настоящее время является гипотезой. Её мы и будем исследовать в дальнейшем, в том числе сопоставляя предсказания и следствия с известным человечеству мистическим опытом.

Перейдём к вопросу о том, как связаны между собой классический мир и квантовый. Наличие квантовой суперпозиции означает, что если существуют какие-либо состояния **A**, **B**, **C**... , то возможна ЛЮБАЯ их линейная комбинация $\alpha\mathbf{A}+\beta\mathbf{B}+\gamma\mathbf{C}+\dots$ с произвольными значениями коэффициентов α , β , γ . То есть, каждому набору классических состояний соответствует неизмеримо большее количество квантовых. Это делает квантовый мир "огромным" по сравнению с классическим, а связь между ними вероятностной и не всегда однозначной. Вероятностное описание классического мира возникает в КМ не потому, что мы что-то не знаем о системе, а потому, что у неё до измерения не существует каких-либо определённых характеристик. В системе существует суперпозиция возможных состояний, только одно из которых проявляется в эксперименте.

Имеются и попытки интерпретации вероятностного характера предсказаний КМ в терминах неполноты квантовомеханического описания и наличия "скрытых переменных", однако подобные теории, исходящие из якобы необходимости классического детерменизма, противоречат многочисленным экспериментам по проверке неравенств Белла.

Теперь несколько слов о наиболее известных интерпретациях квантовой механики. А всего их предложено более десятка.

До сих пор традиционной является Копенгагенская интерпретация [5]. В ней, де-факто, существуют два мира, классический и квантовый, и каждый живёт по своим законам. Если за частицей не ведётся наблюдение, то она существует в состоянии суперпозиции, т.е. в нескольких состояниях и/или точках пространства одновременно. Затем акт измерения "сводит" (редуцирует) волновую функцию частицы к конкретной точке или состоянию, где частица и обнаруживается, и этот переход необратим. Для проявления квантового мира необходим сугубо классический прибор или наблюдатель, который обеспечивает "схлопывание" (редукцию) волновой функции. Если редукции волновой функции не происходит, квантовое состояние остаётся ненаблюдаемым, и волновая функция является лишь некоторым формальным описанием нашего знания о системе. Говоря словами известного физика Джона Уилера, в Копенгагенской интерпретации "ни один квантовый феномен не является феноменом до тех пор, пока не станет наблюдаемым (зарегистрированным) феноменом".

Недостаток этой точки зрения в том, что нет объединенного описания Универсума в целом. Получается, что классическая и квантовая теория одинаково необходимы, и граница между ними в лучшем случае неточна, ибо далеко не всегда ясно, что является "прибором", техническое устройство или сознание наблюдателя.

В многомировой интерпретации квантовой механики, предложенной Хьюго Эвереттом [6], подход совершенно иной, - каждая из компонент суперпозиции описывает целый мир, и ни одна из компонент не имеет преимуществ перед другой.

С математической точки зрения, это просто другая формулировка квантовой механики. Если в традиционной интерпретации имеется один исход для каждого измерения, и мы можем только предсказать вероятность этого исхода, то в интерпретации Эверетта реализуются ВСЕ возможные исходы любого события, только в разных мирах. А число миров, в которых произошло то или иное событие, пропорционально его вероятности. То есть, вместо вопроса о вероятности события ставится вопрос о том, с какой вероятностью наблюдатель попадает в тот или иной мир.

Таким образом, в подходе Эверетта вектор состояния рассматривается как онтологический объект, имеющий собственное "бытие", родственное классическим состояниям. И все возможные состояния объектов (например, шевельнул я ногой или нет) необходимо рассматривать как одинаково "реальные": в каких-то бесчисленных эвереттовских вселенных я ногой шевельнул, а в каких-то нет. Но возникает вопрос, почему я попадаю в тот или иной мир? То есть, вопрос о границе между мирами, от которого так хотелось уйти, здесь всё равно встаёт. Он только выглядит не как вопрос о границе между классическим и квантовым миром, а как вопрос о границе между бесконечным числом реальных миров и сознанием наблюдателя, "выбирающим" один из них.

На наш взгляд, перспективы концепции Эверетта ограничены. Она классична в том смысле, что подменяет нелокальность квантового мира на совокупность классических миров. Единственный плюс этого в том, что облегчается восприятие некоторых идей квантовой механики.

Следует сказать, и Копенгагенская, и многомировая интерпретация КМ вступают в конфликт с религиозно-мистическим мировоззрением. Так, в Копенгагенской интерпретации видимая реальность создаётся прибором (наблюдателем), а не Богом. В многомировой интерпретации реализуются все возможные исходы любого события, и наша воля по большому счёту не имеет никакого значения. И, что самое важное, обе интерпретации не

оставляют места ни для сотрудничества человека с Богом, ни для раскрытия и реализации человека как богоподобного существа.

Наиболее последовательной на сегодняшний день является экзистенциальная интерпретация КМ, сформулированная Войцехом Зуреком в 2001 году [7]. Она основана на теории декогеренции [8,9,10] описывающей проявление классических объектов из квантовой суперпозиции, и практически лишена недостатков того и другого подхода.

Декогеренция – это процесс потери когерентности квантовых суперпозиций в результате взаимодействия системы с окружающей средой. В ходе этого взаимодействия квантовое состояние рассеивается по такому большому числу степеней свободы окружения, что при усреднении по этим степеням свободы вклад квантовых суперпозиций стремится к нулю. Иначе говоря, суперпозиционное состояние переходит в смешанное, и результат оказывается в точности таким же, как и в Копенгагенской интерпретации. При этом никакой "редукции" волновой функции не происходит: в совокупной системе, содержащей и измерительный прибор, и наблюдателя суперпозиция состояний сохраняется. Иначе говоря, в совокупной системе сохраняется возможность любой альтернативы, и только для самого наблюдателя реализуется одна из них.

Таким образом, декогеренция и есть тот универсальный механизм, который переводит суперпозиционное квантовое состояние в смешанное, то есть проявленное, наблюдаемое, классическое. Это и есть тот механизм, который задаёт "стрелу времени". Это и есть тот механизм, который при наличии определённым образом организованного классического взаимодействия с окружением "проявляет" частицы и их локальные характеристики из множества потенциально возможных непроявленных квантовых состояний.

Прежде чем продолжить раскрытие этой темы, я хочу сказать более подробно об открытых и замкнутых системах.

В обыденной жизни мы имеем дело с **открытыми системами**, когда есть какой-то объект, за которым мы наблюдаем (например, камень), и есть что-то внешнее по отношению к нему (например – песок, мы сами, да и вся остальная Вселенная вокруг камня). Очевидно, что окружение может взаимодействовать с нашим объектом и тем самым влиять на его состояние. Кроме того, в окружении может, так или иначе, записываться информация о состоянии объекта. И наш объект, конечно, тоже записывает в какой-то форме информацию о состоянии окружения.

Пример **замкнутой** (целостной) **системы** – Вселенная. В ней есть всё, что есть, всё, что может быть. Вне её, по определению, нет ничего, что могло бы на неё повлиять, и нет ничего, где могла бы записаться информация об её состоянии. Ведь если что-то подобное есть, это по определению является частью Вселенной и входит в неё. Под "записью" мы сейчас имеем в виду любое изменение состояния внешней подсистемы под влиянием взаимодействия с выделенной. Подобие замкнутых систем можно создать и в лабораторных условиях, для этого надо исключить влияние окружения на нашу систему, и проследить, чтобы состояние системы никак не сказывалось на состоянии окружения.

Так вот, теория декогеренции утверждает, что суперпозиция состояний в какой-либо системе возможна лишь в том случае, если в окружении не записывается информации, достаточной для разделения компонент суперпозиции. *Эти слова имеют в теории чёткую математическую формулировку: необходимо, чтобы интеграл перекрытия векторов различных состояний окружения, соответствующих различным компонентам суперпозиции нашей системы, был много меньше единицы.* Другими словами, важно, чтобы состояния нашей системы не слишком "запутывались" с состоянием окружения. Иначе говоря, для

существования суперпозиции состояний в какой-либо системе необходимо, чтобы система не взаимодействовала с окружением с силой, достаточной для записи в окружении информации, позволяющей разделить компоненты вектора состояния этой системы.

Таким образом, суперпозиционные состояния могут существовать лишь в замкнутых системах, когда нет взаимодействий, переводящих суперпозицию в смесь. По крайней мере, суперпозицию в открытых системах невозможно наблюдать, если ограничиться лишь самой системой, не затрагивая окружения.

Что же происходит в открытых системах? Очень просто, в них суперпозиционные состояния переходят в смешанные, из-за записи в окружении информации о состоянии системы, происходящей в ходе взаимодействия. Возможны и обратные переходы, от смешанных (классических) состояний к чисто-квантовым. Указанные процессы в настоящее время чрезвычайно интенсивно изучаются в физических экспериментах, направленных на создание квантового компьютера.

Случай, когда наряду с квантовыми корреляциями присутствуют классические корреляции (то есть связи между наблюдаемыми величинами, возникшими в ходе тех или иных взаимодействий) характерен для всех окружающих нас тел и называется **смешанным запутанным состоянием**. Смешанно-запутанные состояния возникают из-за взаимодействия объектов друг с другом, что приводит к частичной потере когерентности. Эти состояния можно характеризовать соотношением классических и квантовых корреляций, или, говоря проще, выраженностью классических и квантовых свойств.

Перейдём теперь к обсуждению вопроса о степени "объективности" окружающего нас мира.

Как известно, любой опыт, основанный на разделении субъекта и объекта, древние индусы называли майей, иллюзией. Вопрос не сводится к тому, всё вокруг иллюзия или нет. Вопрос в том, что в этом случае невозможно отличить реальность от иллюзии, - ведь невозможно узнать что-либо об объекте, не взаимодействуя с ним. А в результате взаимодействия состояния субъекта и объекта "запутываются", становятся взаимосвязанными, какие-то части от каждой из двух подсистем оказываются перемешанными, и уже нет никакой возможности выделить в этой "перепутанной" части, что относится к первому объекту, а что ко второму. Примерно так, как если река впадает в море, на некотором расстоянии от берега уже нельзя сказать, где речная вода, а где морская. Они перемешались!

Однако в той части, которая еще "не перемешалась", мы по-прежнему можем разделить систему на составляющие, то есть сказать: вот эта часть относится к первой подсистеме, а эта – ко второй. Такое состояние характерно для всех окружающих нас объектов (поскольку все они взаимодействуют между собой) и называется, как уже говорилось, смешанным запутанным состоянием.

Подозреваю, у многих из вас зреет вопрос: если я не смотрю на Солнце, оно что, перестаёт существовать?

Да, если никто-никто не "смотрит" на Солнце, и ни один объект вокруг (включая астероиды, другие звёзды, пыль, атомы и т.д.) с ним не взаимодействует и не записывает в своей структуре информацию о нём, то Солнце перестаёт существовать как локальный классический объект и переходит в чисто-квантовое (непроявленное, нелокальное, суперпозиционное) состояние. Однако, поскольку наблюдающих подсистем вокруг великое множество, Солнце выступает перед нами как локальный, классический объект. Другие объекты внешнего мира уже осуществили декогеренцию и перевели объект под названием

"Солнце" в локальное состояние. При этом каждый из объектов "видит" в другом лишь те компоненты, взаимодействие с которыми у него было достаточно сильным для фиксации состояния. Можно сказать, каждый из существующих объектов вносит свой вклад в формирование реальности. И если таких объектов достаточно много, реальность вокруг предстаёт как "объективная" и не зависящая от нас. В этом случае возникает иллюзия объективности мира и существования у него Истории. Разумеется, такая "объективность" возникает преимущественно в "плотных" пластах реальности, характеризующихся высокой энергией взаимодействий и низкой степенью запутанности, когда множество объектов УЖЕ осуществили декогеренцию интересующей нас нелокальной структуры. А в общем случае ни Истории, ни "объективного" мира не существует.

Тут есть важный и тонкий момент. Как уже говорилось, уровень "классичности" объекта определяется записываемой в окружении информацией об его состоянии, получаемой в ходе взаимодействия. А количество этой информации, в свою очередь, напрямую зависит от характерной для данного взаимодействия энергии: чем сильнее взаимодействие, тем более изменяется состояние окружения, тем более в нём записывается информации об объекте.

Вспомним теперь, что любое материальное тело состоит из структур, сильно различающихся типичными энергиями взаимодействия. Ядра атомов характеризуются одним порядком энергии взаимодействия, химические связи – другим, возбуждения в электронном газе – третьим, межспиновое взаимодействие – четвёртым. И так далее, то есть любой объект предстаёт как цепочка взаимодействующих квантовых полей, отличающихся энергией взаимодействия. То есть энергетический спектр системы можно разбить на участки, каждый из которых характеризуется собственной "силой" взаимодействия с окружением. Нетрудно сделать вывод, что та часть полей, которая наиболее сильно взаимодействует с окружением, переходит в проявленное, локальное, классическое состояние. А та часть полей, которая взаимодействует с окружением слабо, остаётся в нелокальном, суперпозиционном, запутанном состоянии. Точнее, в обоих случаях поля и соответствующие им частицы будут находиться в смешанном запутанном состоянии, только в первом случае степень запутанности будет много меньше, чем во втором.

Например, если мы сейчас смотрим на стену и фиксируем её форму, цвет, материал и т.д., она предстаёт как классический объект. Но состояние поляризации атомов в стене мы не фиксируем, и соответствующая им "часть" полей стены продолжает находиться в нелокальном запутанном состоянии. То есть стена как бы присутствует сразу в двух ипостасях – и как локальный объект, находящийся перед нами, и как нелокальный, находящийся "везде и нигде".

Похожее явление известно в научной литературе под названием "quantum halo" (квантовое гало, квантовый ореол). Квантовое гало определяется как окружение, обволакивающее локальную совокупность частиц, при этом размеры этого окружения далеко выходят за границы "центрального объекта", и соответствующих ему полей. В настоящее время это явление интенсивно изучается, как теоретически, так и экспериментально, в основном на системах с небольшим числом частиц. Идея использования более общего представления о "цепочке" взаимодействующих между собой квантовых полей, отличающихся энергией взаимодействия и соответствующей ей степенью запутанности, в том числе для описания "мистических" феноменов, принадлежит Сергею Доронину – физику, профессионально занимающемуся теорией квантовых компьютеров, а как увлечение – объяснением сверхъестественных явлений как макроскопических квантовых корреляций. Его идея представляется мне необычайно плодотворной. В рамках этих представлений в

едином подходе может быть понято и описано огромное число различных явлений, включая обычные и осознанные сновидения, путешествия вне тела, ясновидение, и многое другое. Этого мы коснёмся позже, а сейчас несколько слов о психических феноменах вообще.

Для них ситуация иная, чем для физических тел. Каждый из нас проявляет в другом лишь те структуры, с которыми он наиболее интенсивно взаимодействует. Поскольку "наблюдателей", способных различать тонкие психические состояния, неизмеримо меньше, чем способных "видеть" Солнце, и энергия взаимодействия на уровне мыслеформ сопоставима с энергией самой мысли, то и степень влияния наблюдателя на наше состояние может быть достаточно высокой.

Более высокой становится и субъективность восприятия - сколько людей, столько может быть и мнений о характере другого человека. Если один психоаналитик, к примеру, видит у 90% своих клиентов эдипов комплекс и находит этому кучу "объективных" доказательств, то другой, в совершенно аналогичной выборке клиентов, у 90% видит анальную фиксацию. Приведённые цифры – реальны и даже типичны. Напрашивается вывод, что там, где касается качеств другого человека, мы не столько их наблюдаем, сколько создаём в ходе своего взаимодействия с ним. Видимый нами мир вторичен, он отражает наши качества. Наверно, вы и сами сталкивались с людьми, для которых "все бабы дуры", или "все мужики сволочи", и которые приводят этому столько "объективных" доказательств, что и других убедить могут!

Следует добавить, что любые способы жёсткой манипуляции человеком начинаются с того, что человека кнутом, испугом или пряником (то есть через усиление энергии взаимодействия с ним!) приводят в определённое, фиксированное состояние. Далее его поведение определено и предсказуемо, ибо его психика становится классическим, предсказуемым объектом. Так что если хотите быть непредсказуемыми, свободными и способными проявляться как угодно – уменьшайте вовлечённость в происходящее, уменьшайте силу взаимодействия и соответствующий уровень классических корреляций! У нас всегда есть в наличии уровни сознания, где мы нелокальны и находимся "везде и нигде".

Этого мы коснёмся позднее, а сейчас я отвечу на ваши вопросы.

Валентина: - Михаил, а существует ли Вселенная без наблюдателя?

- Без наблюдателя мир и существует, и не существует. Любая замкнутая система находится в чистом запутанном состоянии, и в ней нет никаких локальных, классических объектов. Локальные (классические) объекты существуют только для подсистем (наблюдателей), обменивающихся между собой энергией.

Мы всегда можем (формально) выделить в мире какой-то объект (подсистему), и этот объект + оставшаяся часть Вселенной и образуют замкнутую систему, в которой сохраняется когерентность состояний. Вот этот объект и является наблюдателем, он способен при взаимодействии разделять компоненты вектора состояния в оставшейся части Вселенной. Этих наблюдателей - бесконечное множество, но их, в некотором смысле, нет - есть только целостная система, а наблюдатели существуют только друг для друга. Каждый наблюдатель создаёт свой собственный мир, но другие наблюдатели также принимают в этом участие. Так что Вселенная существует и благодаря нам с вами! Мы, но не только мы, даём миру его Бытие, и сами создаём границы между собой и миром. А то, что нам кажется обстоятельствами, это на самом деле наш способ восприятия мира и установления границ в нём.

То, о чём мы сейчас говорили – во многом игры ума, игры ума на уровне представлений квантовой физики, пускай и подтвержденных экспериментально.

А не являются играми ума свидетельствования мистиков. Будда просмотрел миллионы иллюзорных миров. Мистики сходятся, что существует только Единое. Это много тысяч лет назад было сформулировано в знаменитом высказывании "Тат твам аси", что в переводе с санскрита означает "Это - ТО", или "Ты – тот". Единое называют по-разному, чаще всего, в последнее время, его зовут Сознание. Мы будем называть его чистым запутанным состоянием Универсума (ЧЗСУ).

Игорь: - Михаил, а почему же все люди воспринимают мир примерно одинаково, если мир каждого наблюдателя, как ты говоришь, субъективен?

- Хороший вопрос. Органы восприятия и накопления информации об окружающем мире у людей в целом довольно похожи, они чаще всего имеют дело с объектами с высоким уровнем классических корреляций, когда взаимодействие с окружением "уже" сделало их локальными и классическими. Вот и выходит, что миры, в которых оказываются люди, довольно похожи. Однако причина иллюзии "объективности" мира не только в этом. Она в тех фиксациях нашего внимания, которые социально обусловлены, она в общей системе понятий, которой пользуется человечество, и постоянном внутреннем диалоге почти каждого из нас. Эти причины и фиксируют точку сборки практически всех людей в очень близкой позиции, не позволяя большинству людей смотреть на мир из других участков спектра сознания.

Многие слышали о возможности двигать точку сборки [11], собирая таким образом самые различные миры вокруг себя. Я читал подобные описания у Кастанеды и Мареза, и сам могу перемещать её в каких-то пределах. Я не раз, в порядке эксперимента, попадал на полосы звериного восприятия, и могу засвидетельствовать, что мир там выглядит совсем иначе. Помимо этого, данные этнопсихологии и психологии первобытных племён говорят о том, что даже особями вида *homo sapiens* мир воспринимается очень по-разному.

Глава 5. Источник реальности

Не спрашивай, находится ли ОНО в том или в другом, - оно во всех существах. Поэтому мы говорим о нем как о высшем, универсальном, всеобщем... Все вещи ограничены, но ЭТО неограниченно, бесконечно. Подобно тому, что относится к проявлениям, ЭТО порождает последовательность фаз этого проявления, но само не является этой последовательностью. ОНО — исток причин и следствий, но не является само ни причинами, ни следствиями. ОНО — исток всех сгущений и рассеиваний (рождения, смерти и всякого изменения состояний), но само ОНО не является ни сгущением; ни рассеиванием. Все происходит из ЭТОГО, и все находится под его влиянием. ОНО пребывает во всех вещах, но не тождественно ни одной вещи, ничем не ограничено и не разделено...

Чжуан-цзы

Перейдём к вопросу о том, что же является источником наблюдаемой классической реальности, следуя изложению уже известного нам Сергея Доронина [12]:

Предположим, у нас есть некоторая замкнутая система, состоящая только из двух подсистем. Замкнутость, как уже неоднократно говорилось, означает, что система (рассматриваемая целиком, как единое целое) не взаимодействует с окружением, т.е. нет обмена энергией между системой и окружением – нет потока энергии "изнутри" этой системы, и нет потока энергии в эту систему со стороны окружения. Предположим, что наши подсистемы взаимодействуют друг с другом, т.е. обмениваются энергией. От первой подсистемы идет поток энергии ко второй и, наоборот, – от второй к первой. В результате такого обмена энергией эти подсистемы "видят" друг друга как классические локальные объекты, и степень их взаимно-воспринимаемой локальности зависит от интенсивности потоков энергии. Но если рассматривать систему в целом, потоки энергии от двух тел направлены в противоположные стороны и в сумме "уничтожают" друг друга. Что можно рассматривать как одну из трактовок третьего закона Ньютона, который в исходном виде, сформулированном Ньютоном, звучит так: "Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе, взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны". Рассматривая подсистемы по отдельности, мы имеем градиент энергии (силу), приложенную к одной подсистеме, соответствующий градиент энергии (силу), приложенную к другой подсистеме, но для системы в целом эти силы уравниваются друг друга, т.е. в пространстве состояний большей размерности энергия распределена равномерно.

Для системы в целом внутри нее нет классических объектов, нет никаких энергетических неоднородностей, и нет потока энергии "изнутри" всей этой системы. Если бы мог существовать сторонний наблюдатель за всей системой, невзаимодействующий с ней при этом, он бы в этой системе не увидел ничего. Для него эта система будет чисто-квантовой, в которой нет никаких классических объектов.

Если продолжить эти рассуждения и рассмотреть весь Универсум, который, очевидно, состоит из взаимодействующих подсистем, то, как уже было сказано, следует вывод о том, что Вселенная, рассматриваемая как единое целое, является чисто-квантовой системой. Вселенная, в целом, находится в чистом запутанном состоянии, или, как говорил Гермес Трисмегист, "мир является невидимым в своей целостности".

В случае несепарабельного (то есть неразделимого на независимые друг от друга части –М.З.) ЧЗС системы, она не имеет никакой однозначной внутренней структуры – есть только квантовая суперпозиция всех возможных структурных реализаций. Это своего рода система всех потенциально возможных внутренних структур, всех возможных локальных элементов и их связей, которые могут иметь место. Можно сказать, что замкнутая система, находящаяся в чистом запутанном состоянии (ЧЗС), – это система ВСЕГО, ЧЕГО-БЫ-ТО-НИ-БЫЛО внутри этой системы.

Поскольку при независимом рассмотрении отдельных частей системы чисто-квантовые флуктуации, отвечающие ЧЗС составной квантовой системы, переходят в классические флуктуации, и они обусловлены **единым источником** (которым является Мир в целом, как запутанный, несепарабельный, то есть неразделимый на части, единый объект) следует вывод о наличии такого физического понятия, которое исторически принято называть "Богом". Я использую термин "Бог", как более привычный и всем знакомый термин, если он кому-то режет слух, могут заменить его физическим аналогом: "единый квантовый источник классических корреляций".

Попробую пояснить этот момент. Части составной замкнутой системы, чисто-квантовые в своей совокупности в пространстве с максимальной размерностью (речь идет о гильбертовом пространстве), становятся классическими объектами в пространствах меньшей размерности. То есть чисто-квантовые корреляции в системе, рассматриваемой целиком (ЧЗС для всей системы, Бог), являются источником классических корреляций между частями системы, рассматриваемыми по отдельности.

Другими словами Реальность – это “проявление” локальных объектов из ЧЗС всей системы, где эти объекты находятся в нелокальном виде (идеи, формы, образы и т.п.).

Если мы хотим узнать, какой вариант классической реальности наш объект (выделенная подсистема) “видит” вокруг себя, мы должны выяснить, в каком энергетическом диапазоне этот объект взаимодействует с окружением. Затем мы должны “спуститься” из ГП максимальной размерности (общего для всех квантовых объектов) в ГП меньшей размерности, которая определяется числом различных состояний в данном интервале энергий взаимодействия. Здесь мы уже можем вводить локальные классические характеристики объекта, а, следовательно, и метрику пространства-времени того классического мира, который объект воспринимает вокруг себя. После этого мы можем устанавливать количественные соотношения между физическими величинами, характеризующими локальные объекты этого элемента реальности (классическая физика). Точность такого локального описания будет тем выше, чем сильнее энергия взаимодействия, т.е. чем дальше мы отошли от исходного ГП (чем больше энергия, тем меньше число различных состояний, соответствующих этому уровню энергии). Точность локального описания будет падать, если мы переходим к описанию более слабых взаимодействий.

Добавлю от себя (М.З.), что здесь никто не пытается "определить" Бога - для этого, если следовать теории запутанных состояний, необходимо было бы полностью описать вектор состояния Вселенной в целом. Со всей очевидностью, это невозможно.

Бога (ЧЗС Вселенной в целом) нельзя увидеть и его нельзя "понять", ибо тут нечего понимать. Мы можем видеть лишь тень от него, как квантовые и информационные шумы.

Немного уточню последнюю мысль, про "нечего понимать". Дело в том, что ум всегда имеет дело с представлениями, с какими-то объектами, то есть с чем-то. Ум не может оперировать "ничем", в этом случае у него просто нет предмета для анализа. И пока на первом плане находится любая фигура внимания, любой объект, это означает зависимость от ума, закрывающего дорогу более высоким уровням сознания.

"Нечто" становится "понятным", когда на первый план выходит само осознание. Один из путей к этому такой: внимание переносится поначалу с объектов на процессы, а затем на их источник. И нет ничего удивительного, что для обозначения этого источника во многих традициях используется метафора "Пустота".

Так что получается, что все объекты этого мира, включая нас с вами, камни, звёзды, и т.д. произошли из одного источника, и по сути являются этим источником. Мы можем не знать об этом только потому, что локализуем себя на пластах существования с низкой степенью запутанности. А происходит так в силу наших привязок к тому, что для нас избыточно важно, и в результате в нашем восприятии мира доминируют энергетически сильные классические корреляции.

Литература

1. По специальной теории относительности особо рекомендую книгу Э. Тейлора, Дж. Уилера "Физика пространства-времени", М., Мир, 1971. При всей строгости изложения она читается, как сказка.
2. См., например, блестяще написанную книгу Брайана Грина "Эlegantная вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории". М., изд. УРСС, 2004.

3. См., напр. H. D. Zeh. *The Physical Basis of The Direction of Time*. (Springer-Verlag 2001). Отдельные главы этой книги есть на сайте <http://www.time-direction.de/>.
4. S. Ghosh *et al.*, Nature **425**, 48 (2003).
5. N. Bohr, Nature **121**, 580 (1928).
6. H. Everett III, "Relative state" formulation of quantum mechanics, Rev. Mod. Phys. **29**, 3, 454-462 (1957).
7. W.H. Zurek, *Decoherence and the Transition from Quantum to Classical* (<http://xxx.lanl.gov/abs/quant-ph/0306072>).
8. Современному состоянию и концептуальным вопросам квантовой теории посвящён обзор W.H. Zurek, *Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical*, Rev. Mod. Phys. **75**, 715 (2003), архивную версию которого можно свободно скачать <http://xxx.lanl.gov/abs/quant-ph/0105127> .
9. E. Joos, H.D. Zeh, C. Kiefer *et al.*, *Decoherence and the Appearance of a Classical World in Quantum Theory*. Springer-Verlag 2003. См. также сайт авторов этой книги <http://www.decoherence.de/>.
10. Вопросам связи квантовой и мистической картины мира, в том числе теории декогеренции посвящены также работы С.И. Доронина на сайте "Физика Магии" <http://physmag.h1.ru/> и в электронном журнале "Квантовая Магия" <http://www.quantmagic.narod.ru/>.
11. Точка сборки (montage point) – один их основных терминов учения дона Хуана, описанного в романах К. Кастанеды. "Montage point" можно перевести также как "точка монтирования", обозначающую правила монтирования доступных восприятий в видимый человеком (или другим существом) "фильм".
12. С.И. Доронин, *Роль и значение квантовой теории в свете ее последних достижений*, [Квант. Маг. 1, 1101 \(2004\)](#).