

## Параллельные Миры, Свобода Воли и прочие фантазии.

Лев Коринец

Psalm 19:1

### **Параллельные Миры.**

В 1957 году Хью Эверетт, тогда ещё студент выпускного курса Принстонского Университета, разработал новую "Многомировую" (Many-Worlds) интерпретацию квантовой механики. В чём же была "сумасшедшая" революционность его концепции?

Начнём немного с короткой истории наших физических представлений об окружающем мире.

Вся европейская физика вплоть до времени Ньютона (17 век нашей эры) была основана на физике и космологии Аристотеля (4 век до нашей эры). Например, движение физических тел считалось возможным только при воздействии внешних к телам сил.

Т.е. тело не могло двигаться само по себе равномерно и прямолинейно как стал утверждать Ньютон в своём Первом Законе.

Однако и Ньютон, так же как Аристотель и другие мыслители до него и после вплоть до Эйнштейна, рассматривали пространство как существующее само по себе вне зависимости от материи и времени, подобно театральной сцене на которой в разное время могут находиться разные предметы и люди играющие разные роли в разных пьесах.

*...В этой жизни, богатой узорами  
(неповторной, поскольку она  
по-другому, с другими актерами,  
будет в новом театре дана),  
я почел бы за лучшее счастье  
так сложить ее дивный ковер,  
чтоб пришелся узор настоящего  
на былое, на прежний узор;...*  
(из "Парижской поэмы" Владимира Набокова.)

Заметим, что практически вплоть до Галилео Галилея, физического эксперимента как такового не существовало, а было только наблюдение, прежде всего астрономическое.

Пожалуй одним из очень немногих ранних, и тем не менее эпохальных исключений, был эксперимент Архимеда с вытесненной водой.

Классический материализм, с которым большинство из нас хорошо знакомо, декларирует единственную бесконечно большую и вечно существующую Вселенную (мы без напряжения вспомним определение данное В.И. Лениным).

Интересно, что идею бесконечной в пространстве и во времени Вселенной ставил под сомнение ещё Иоганн Кеплер в 1610 году, т.е. в "до-материалистический" период.

Его сомнение известно как "Парадокс ночного неба".

Выглядит оно следующим образом.

"Допустим Вселенная бесконечна в размере и во времени и звёзды в ней распределены более или менее равномерно по всему её объёму.

Тогда, куда бы мы не посмотрели наш взгляд обязательно упрётся в какую-нибудь звезду.

Таким образом небо всегда должно быть освещено одиноково ярко.

Тогда почему-же ночью темно?"

Другая проблема бесконечности Вселенной - теперь уже только во времени - связана с интерпретацией знаменитого Второго закона термодинамики.

О важности термодинамики Альберт Эйнштейн сказал следующее: "... Это единственная универсальная теория, я убеждён, которая в рамках применимости своих базовых принципов, никогда не будет опровергнута".

Так вот, второй закон термодинамики утверждает, что любая изолированная физическая система развивается от более организованного состояния к менее организованному.

В середине 19 века немецкий физик Германн Гельмгольц утверждал, что всю Вселенную можно рассматривать как изолированную систему (так как вне Вселенной ничего нет).

А раз так, то вечно существующая Вселенная должна сейчас находиться в абсолютно неорганизованном состоянии температурного равновесия, или как тогда это называли - "тепловой смерти" ("тепловая смерть" стала темой значительной части апокалиптической литературы конца 19 начала 20 веков).

Но всё вокруг нас и мы сами существуем как очень организованные системы!

Разрешение обоих этих парадоксов возможно только, если предположить, что Вселенная не бесконечно старая, а когда-то "возникла".

А это уже пахнет метафизикой и даже религией.

В 1915 году Альберт Эйнштейн опубликовал свою выдающуюся "Общую Теорию Относительности".

Один из трёх основополагающих принципов этой теории был Принцип эквивалентности сил гравитации и инерции для физических объектов.

В Теории, в частности, были строго математически доказаны кривизна пространства-времени в зависимости от массы объектов и замедление времени для ускоряющихся тел (или тел находящихся в гравитационном поле).

Многочисленные эксперименты однозначно доказали верность выводов ОТО.

Выводы ОТО принципиально изменили наше понимание окружающего мира, наши онтологические взгляды.

Решения частных случаев уравнений ОТО (одно из первых таких решений было дано российско-советским физиком, внуком кантониста, Александром Фридманом) породило лавину интересных идей.

С точки зрения на возможную кривизну пространства-времени нашей Вселенной существует три основных вывода из ОТО:

- 1) наша Вселенная глобально евклидово плоская (тем самым бесконечна)
- 2) наша Вселенная глобально искривлена и замкнута, как сфера (тем самым конечна)
- 3) наша Вселенная глобально искривлена и открыта как седло.

До 1922 года ученые считали нашу Вселенную состоящей целиком и полностью только из единственной галактики Млечного Пути.

Однако наблюдения знаменитого американского астронома Эдвина Хаббла, использовавшего новейший и крупнейший на тот момент калифорнийский телескоп в Маунт-Вилсон, показали, что наша Вселенная намного больше Млечного Пути и, в частности, Туманность Андромеды является самостоятельной галактикой.

Более того, в 1929 году он показал реальность разбегания галактик друг от друга, хотя основные теоретические концепции, лежащие в основе теории расширяющейся Вселенной были хорошо известны и понятны и ранее из знаменитого оригинального уравнения Эйнштейна без космологической константы.

Хаббл вычислил значение величины разбегания галактик, которая сейчас известна как Постоянная Хаббла (её современное значение было откалибровано позже).

Он сформулировал эмпирический Закон Красного смещения для галактик, ныне известный просто как Закон Хаббла, который, если интерпретировать красное смещение как меру скорости удаления, согласуется с решениями Эйнштейновских уравнений общей теории относительности.

Но если галактики разбегаются, значит когда-то они были намного ближе к друг другу чем сейчас, а когда-то ещё раньше они были в одной точке и, тем самым, у Вселенной есть возраст - это наблюдение было первым наглядным подтверждением теории Большого Взрыва, которая была предложена Жоржем Леметром ещё в 1927 году.

Жорж Леметр был бельгийским католическим священником, астрономом и математиком (однако как же изменилась католическая церковь к 20 веку. Интересно, есть ли подобные прецеденты в православии?).

В 1975 году американский астроном Вера Рубина (понятия не имею как сказать астроном в женском роде, женщина-астроном что ли?) выявила расхождения между предсказанным круговым движением галактик и наблюдаемым движением.

Это породило понятие "тёмной материи", которая действует как дополнительная гравитация и которая, как позже было вычислено, отвечает за 25% массы Вселенной.

Считается, что за тёмную материю отвечают до сих пор не обнаруженные частицы WIMPs. Хотя сейчас уже существует мнение, что тёмная материя это невидимые сверхмассивные чёрные дыры, которые возникли в течении первой секунды существования нашей Вселенной после Большого Взрыва.

В 1998 году другой американский астроном Сол Перелмутер показал, что наша Вселенная расширяется со значительным ускорением и получил за это Нобеля.

Так возникло понятие "темной энергии", которая действует как анти-гравитация и отвечает за 70% массы Вселенной.

Но согласно знаменитой формуле Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии  $E = mc^2$  (кстати, это формула действительна только для тела в покоящейся системе отсчёта у которого есть только потенциальная энергия, для движущегося же тела у которого есть также кинетическая энергия - формула выглядит несколько иначе) гигантская масса-энергия "тёмной энергии" и "тёмной материи" должна откуда-то браться.

Тогда была рассмотрена идея подпитывания энергии нашей Вселенной из вакуума (не классического вакуума, который просто абстрактная пустота, почти как в Буддизме Махаяны на которую медицируют, а вакуума квантовой механики).

Но расчеты показали расхождения с экспериментальными данными в  $10^{120}$  СТЕПЕНИ !!! Это не просто расхождения, это катастрофа нашего понимания мироздания.

Не надо забывать, что есть учёные, которые аргументировано отрицают существование либо "тёмной материи" (например, Мордехай Милгром) либо "темной энергии" (например, знаменитый Сэр Роджер Пенроуз).

На данный момент существует много разных и порой взаимно-исключающих друг друга космологических теорий, подавляющее большинство из которых так или иначе основаны на идее Большого Взрыва (Big Bang) и идее "Множественных Вселенных" (Multiverse). Эти отдельные Вселенные из "Множественных Вселенных" могут находиться совсем рядом друг с другом, подобно отдельным двумерным поверхностям в трёхмерном пространстве, или могут находиться как угодно далеко друг от друга, они могут быть конечны либо бесконечны, открыты или замкнуты.

При этом каждая из таких "Множественных Вселенных" имеет как минимум 4 измерения (3 пространственные координаты и одна временная координата) и они могут сталкиваться-пересекаться порождая новые Вселенные. Более того, внутри каждой такой Вселенной происходят квантово-механические процессы, вызванные ещё их "Большим Взрывом", которые рожают "пузыри" новых Вселенных.

Не каждая из таких Вселенных имеет физические законы и базовые константы подобные нашей Вселенной.

Ну наконец, вернемся из мегамира и макромира в микромир к Хью Эверету.

Тут мы увидим свой театр и свои драмы и в конце-концов осознаем что театр один и тот же, но драмы всё-же разные.

В квантовом мире закон причины и следствия работает не так как в макромире, в квантовом мире он всегда вероятностен.

Если мы бросим мяч в макромире он всегда приземлится в конкретном месте, в зависимости от его начальной скорости и других параметров и его траектория всегда чётко очерчена.

В квантовом же мире подобный мяч (элементарная частица) может приземлиться где угодно, но с разной вероятностью (проходит ли фотон или электрон сразу через две щели?).

Это то было математически объяснено Вернером Гейзенбергом с помощью его неравенства (мы не можем точно одновременно знать позицию и момент частицы), а затем и само вероятностное распределение (волновая функция) стало частью знаменитого уравнения Шредингера.

Т.е. пока мы не измерили (или просто не наблюдали) положение или "приземление" частицы она может находиться в "суперпозиции" 2-х или большего числа своих состояний.

Т.е. она размыта как волна. Но как только мы, или кто-то ещё, или какой-то физический процесс измерил или наблюдал её она вдруг оказывается в конкретном месте для всех последующих наблюдателей этого процесса. Это называется коллапсом волновой функции. Мистика да и только, однако абсолютно точно подтверждается всеми экспериментами. Вся современная цифровая фотоэлектроника работает на основе этой математики.

Это концепция получила название "Копенгагенская интерпретация" квантовой механики и один из её основателей знаменитый Нильс Бор.

На математическом уровне теория работает идеально, но на глобально-концептуальном физическом уровне просто совершенно несъедобна.

Это пожалуй еще одно подтверждение того, что Математика глубже любой естественной науки.

И ещё одним подтверждением этого является не прекращающийся со времён Древней Греции и до сих пор спор о том каков наш Мир - дискретен или непрерывен.

Одни говорят конечно дискретен, ну не атом уже самая маленькая частица а множество других "элементарных" крошечных частиц, да и постоянная Планка, в конце концов, хоть и чрезвычайно маленькая величина, но не бесконечно малая.

А другие возразят, тогда почему же весь "дискретный" мир описывается физическими уравнениями с непрерывными и даже обычно гладкими функциями?

Хью Эверетт утверждал в своей новой "Многомировой" (Many-Worlds) интерпретации квантовой механики, что на самом деле нет никакого коллапса волновой функции!

Вместо этого, каждый раз, когда частица может пройти через одну из, допустим, двух щелей экрана, она проходит через обе, но в двух разных Вселенных!

Т.е. на распутье "создаются" два Мира - в одном частица проходит через первую щель со всеми вытекающими последствиями, а в другом мире она проходит через вторую щель но уже с другими вытекающими последствиями!

И количество таких возникающих миров для всевозможных комбинаций поведения всех микро и макро объектов может быть сколь угодно велико!

Хью Эверетт математически обосновал свою концепцию.

Нильс Бор на корню отверг эту теорию и высмеял её автора.

Карьера Хью Эверетта как физика тем самым была закончена.

Он позже использовал свой выдающийся ум на других интеллектуальных, но далеких от физики проектах, прожил не самую счастливую жизнь, начал пить и умер от инфаркта в неполных 52 года. Его сын Марк стал рок музыкантом, его дочь Елизавета покончила с собой в 1996 году. В своей посмертной записке она написала, что хочет чтобы её пепел был выброшен в мусор, тогда она может быть встретит своего отца в "правильном паралельном мире".

Тем не менее концепция Эверетта становится всё более популярной и теперь она часть мейнстрима.

Теперь многие физики, особенно молодая поросль, переносят идею размножения миров на распутье в макромир.

Например, они говорят, что когда человек делает "сознательный" выбор куда пойти, направо или налево, выпить чашку кофе или чая, он раздваивается (или растраивается и т.д.) в двух или большего числа Вселенных, в каждой из которых он сделал один конкретный выбор со всеми вытекающими последствиями и каждый такой "он" в одной Вселенной ничего не знает и, возможно, знать не может, о "себе" в другой Вселенной.

И во всех таких Вселенных сразу существует один такой "Большой Он".

Итак, во многие моменты нашего жизненного пути мы стоим на распутье: идти направо или налево, сделать так или иначе, а может быть выбрать один вариант из очень многих.

Каждый такой сознательный (осознанный) выбор направляет нас в одну из многих Вселенных или оставляет в этой.

Каждую подобную Вселенную, обладающую четырьмя Эйнштейновскими координатами (пространственно-временными) можно считать статично предопределённой, в том смысле, что каждый её объект/субъект обладает своей неменяющейся и заданной мировой линией (или, если угодно, судьбой) - и это вполне Эйнштейновский подход.

Каждая точка мировой линии называется событием.

Если бы мы могли "видеть" четырёх-мерно (3 пространственных измерений плюс время), то мы могли бы увидеть каждую Вселенную сразу, как рисунок (за исключением, может быть, сингулярностей вызванных "чёрными дырами").

Можно предположить, что некоторые из таких Вселенных могут соприкасаться (пересекаться) по крайней мере в одной точке, и "что-то" "как-то" делает возможным "гладкий" переход из одной такой Вселенной в другую (это как раз переход на распутье).

Назовём такие Вселенные смежными.

Таким образом, мы можем рассматривать МегаВселенную (Mega Universe), как состоящую из гигантского (или бесконечного) количества предопределённых и статичных Вселенных, многие (или бесконечно многие) из которых пересекаются в одной или многих точках мировых линий их объектов/субъектов.

То есть, всевозможные Миры-Вселенные не создаются и не возникают на ходу, а уже созданы и существуют, по крайней мере виртуально.

Наш выбор на распутьях бросает нас в тот или иной уже существующий Мир.

И наконец, такой подход лишит нас ненужной и нескромной иллюзии того, что каждый из нас Создатель подобный Богу.

А есть ли у нас выбор на самом деле, а если есть то чем он может или должен определяться?

Тут мы наконец подошли к проблемам Свободы Воли и Морали.

### **Свобода Воли.**

Википедия говорит следующее:

*В философии с давних пор ведётся спор о существовании свободы воли, её определении и природе.*

*Существуют две противоположные позиции: метафизический либертарианизм — утверждение, что детерминизм неверен и, таким образом, свобода воли существует или по меньшей мере возможна, и жёсткий детерминизм — утверждение о том, что детерминизм верен и свободы воли не существует. И так далее и тому подобное.*

Религии тоже безнадежно мучаются этой проблемой и многие из них (в зависимости от того какой текст смотришь и с каким религиозным лидером говоришь) подразумевают, что желания и выбор человека могут сосуществовать с божественным всеведением и существование свободы воли определяет моральную ответственность людей за свои действия.

Абрахамистские религии (Иудаизм, Христианство и ислам) обычно утверждают свободу Воли для возможности улучшения своего résumé перед встречей со Всевышним и (особенно в Христианстве и тем более в исламе) заполнения лучшего места в Раю.

Кармические же религии (Индуизм, Буддизм, Джайнизм) утверждают, что хорошее поведение улучшает твою карму и даже может быть полностью освобождает тебя от неё, тем самым давая тебе возможность окончательно уйти от перерождения (самсары).

Интересно, что в личной беседе большинство индуистов и буддистов (по крайней мере из моего опыта) говорят, что никакой Свободы Воли нет.

Философски это понятно - так как, если Бог всемогущь, всезнающь и всюду пребывающь, то наша свобода воли не более чем иллюзия.

Так есть ли у человека Свобода Воли (свобода выбора), которая даст ему Возможность уйти в "лучшую" для него Вселенную или нет?

Это мне напоминает ситуацию в аксиоматике математической теории множеств.

Там есть, как доказано, совершенно независимая и самостоятельная "Аксиома Выбора" (чем-то похоже на свободу выбора, не правда ли?).

Если принять в аксиоматику теории множеств "Аксиому Выбора" то можно математически-логически доказать удивительные вещи, например, что из одного шара можно собрать без потерь и без дополнений конечное множество таких же шаров (Парадокс Банаха — Тарского).

А если не принимать эту аксиому, то эти удивительные вещи доказать нельзя.

Но интересно, что эта аксиома также "легитимна", как и остальные аксиомы этой теории, то есть, можно рассматривать равно две аксиоматики - одну с этой "Аксиомой Выбора" и другую без неё. И обе аксиоматики одинаковы хороши и "легитимны" хотя и приводят, иногда, к разным выводам.

Может быть тоже самое и со Свободой Воли (Свободой Выбора)?

Мне хочется завершить эту статью двумя цитатами о "чуде", духовности и религиозности - одна Альберта Эйнштейна и другая Владимира Набокова.

Эйнштейн:

"The most beautiful and deepest experience a man can have is the sense of the mysterious. It is the underlying principle of religion as well as all serious endeavour in art and science. He who never had this experience seems to me, if not dead, then at least blind. To sense that behind anything that can be experienced there is a something that our mind cannot grasp and whose beauty and sublimity reaches us only indirectly and as a feeble reflection, this is religiousness. In this sense I am religious. To me it suffices to wonder at these secrets and to attempt humbly to grasp with my mind a mere image of the lofty structure of all that there is."

Не доверясь соблазнам дороги большой  
или снам, освященным веками,  
остаюсь я безбожником с вольной душой  
в этом мире, кишашем богами.  
Но однажды, пласты разуменья дробя,  
углубляясь в свое ключевое,  
я увидел, как в зеркале, мир и себя,  
и другое, другое, Другое.

(из "Славы" Владимира Набокова.)

***Lev Korinets.***