

Обзор противоречий между физической картиной Вселенной и Общей Теорией Относительности Альберта Эйнштейна

Абстракт. В статье обсуждается ожидаемый прогресс в понимании фундаментальных законов природы и оценивается перспективность предложенных в последнее время гравитационно-космических экспериментов. Новые теоретические неэйнштейновские модели включают новые типы взаимодействия, которые могут привести к нарушению принципа эквивалентности, вариациям фундаментальных констант и нарушению симметрии Лоренца. Автор статьи считает, что примирить новую научную парадигму с умозрительной Общей Теорией Относительности Эйнштейна, также трудно, как геоцентрическую систему Птолемея с гелиоцентрической системой мира Коперника.

1. Вступление

Авторы новой статьи "Possible Reconciliation of Unitary Quantum Theory and General Relativity" профессора Лев Сапогин и Андрей Костин представили краткий обзор противоречий между основными ветвями современной физической картины Вселенной, в котором указали, что пространство и время не связаны друг с другом, в отличие от специальной теории относительности [1]. Таким образом, наличие во Вселенной ткани пространства-времени, послужившей Альберту Эйнштейну умозрительной космической средой, для геометрической теории гравитации с ее искривлениями и гравитационными воронками в четырехмерном пространстве Минковского, оказалось фикцией. В этой связи можно вспомнить знаменитый доклад Минковского, сделанный им 21 сентября 1908г. на 80-том собрании немецких естествоиспытателей в Кельне. Он сказал: «Милостивые Господа! Воззрение на пространство и время, которое я намерен перед Вами развить, возникло на экспериментально-физической основе. В этом их сила. Их тенденция радикальна. Отныне пространство само по себе и время само по себе должны обратиться в фикции, и лишь некоторый вид соединения обоих должен еще сохранить самостоятельность». Доклад произвел на слушателей, да и на следующие поколения ученых неизгладимое впечатление. И вот, по прошествии ста лет оказалось, что сказанное Минковским была лишь гипотеза, не подтвержденная последующими научными исследованиями. В результате обрушилась вся научная парадигма, созданная Альбертом Эйнштейном и его последователями в течении столетия. Попытка Лауреата Нобелевской премии, профессора Роджера Пенроуза построить "гравитационную" квантовую теорию на базе Общей Теории Относительности Эйнштейна также не выдержала экспериментальной проверки [2]. Эксперимент подземных испытаний коллапса гравитационной волновой функции, проведенный в августе - сентябре 2020 в шахте Национальной лаборатории Гран Сассо (Gran Sasso National Laboratory) в центральной Италии, был призван подтвердить гравитационную гипотезу Пенроуза—Диоси разрешения квантового парадокса частицы. После проведения эксперимента, соавтор модели Диоси—Пенроуза Каталина Курчану, сотрудница римского Национального института ядерной физики (National Institute for Nuclear Physics) заявила: «Мы должны были увидеть следствия квантового коллапса в эксперименте с германием, но мы их не видим. Гравитация, видимо, не выталкивает частицы из их квантовых суперпозиций (эксперимент также ограничивал, хотя и не исключал, механизмы коллапса, не связанные с гравитацией)» [3]. Вопрос о коллапсе волновой функции был уже давно решен в Унитарной Квантовой Теории Льва Сапогина и гравитация тут действительно не причем [4]. Релятивистская инвариантность, имеющая в своей основе субъективные пространственно-временные представления не согласуется с квантово-механической нелокальностью, имеющей объективный характер. В этом проявляется глубокое внутреннее противоречие единой квантово-релятивистской теории поля, приводящее к непреодолимым трудностям в решении проблемы квантовой теории гравитации, единых теорий и вывода представлений пространства и времени из физики микромира [5].

2. Комплексное время и девятимерное пространство мультивселенной.

Открытие квантового вакуума (темной материи и темной энергии) как галактической и межгалактической среды, которая, согласно наблюдениям Космической обсерватории Планка, опубликованным в марте 2013 года, составляет 95% общей массы энергии наблюдаемой Вселенной (остальные 5% приходится на обычную барионную материю), позволяет заявить, что именно квантовый вакуум определяет геометрию пространства – времени. Каким образом геометрические свойства пространства и времени связаны с физическими взаимодействиями и материальной средой? Ведь еще И.Кант связал трехмерность пространства с законом убывания сил обратно пропорционально квадрату расстояния. Визуально пространство представляется трехмерным и описывается геометрией Евклида в декартовых координатах. Декарт представлял пространство как нечто абсолютно неизменное, подобное пустому ящику, внутри которого протекают физические процессы. Канту принадлежит идея представить пространство, опираясь на конкретные физические законы. Он писал: «Трехмерность возможна от того, что субстанции действуют друг на друга таким образом, что сила действия обратно пропорциональна квадрату расстояния». Очевидно, что геометрическое представление этого закона есть сфера. Наблюдателю, помещенному в центр сферы, визуальное пространство будет представляться трехмерным. Относительность пространства означает, что оно зависит от отношения и механического взаимодействия тел между собой. По Канту пространство трехмерно и евклидово потому, что силы взаимодействия между материальными телами (закон Кавендиша) и электрическими зарядами (закон Кулона) обратно пропорциональны квадрату расстояния. Если бы частицы и заряды взаимодействовали по прямо пропорциональному закону $F=k \times R$ (закон Гука), то пространство превратилось бы по Канту в прямые линии, расходящиеся от наблюдателя в бесконечность. Такое пространство уже не обладало бы непрерывностью, а являлось бы дискретным. Дальнейшее развитие псевдо евклидового трехмерного пространства может лежать на пути учета многообразия процессов, связанных с вращением тел. Прежде всего потому, что геометрия Ньютона – это геометрия Евклида, это декартовые прямоугольные координаты. Для того, чтобы учесть вращательные эффекты, присущие не только планетам, звездам и черным дырам, галактикам и самой Вселенной, потребовалось соединить декартовую систему координат с шестью угловыми координатами Эйлера. Это удалось сделать Геннадию Шипову в своей теории «Физического вакуума» [6]. Оказалось, что в рамках девятимерного пространства удастся объяснить эксперименты, в ходе которых нарушается закон сохранения энергии в открытых системах и обосновать наличие мультивселенной. В соответствии с теорией Хокинга-Хертога, параллельные миры мультивселенной существуют, но законы физики в них должны быть такими же, как в нашей Вселенной [7]. Открытие ускоренного расширения Вселенной, сделанное на основании результатов астрономических наблюдений проведенных группой исследователей в 2000-2010гг. с помощью космического телескопа «Хаббл» (Hubble Space Telescope –HST), позволяет предположить, что космологическое время это так называемая «стрела времени» Эддингтона, описывающая реальные процессы эволюции Вселенной. Интерпретация космологического расширения Вселенной в духе представления об антигравитирующей среде (темной энергии) с постоянной плотностью была положена в основу стандартной космологической модели (Λ - Cold Dark Matter). Космологическое антияготение в модели описывается линейной зависимостью силы от расстояния:

$$F = (c^2/3) \times \Lambda \times R, (1)$$

где Λ – космологическая постоянная Эйнштейна, а R - расстояние.

В современной расширенной модели Вселенной, включающей квантовый вакуум (темную энергию и темную материю) космологическая постоянная Эйнштейна (Λ) может характеризовать упругие свойства темной энергии и играть роль коэффициента упругости в законе Гука. Подчиняясь этому закону, по Канту космологическое время линейно и дискретно.

Сегодня модно составлять многочисленные математические тесты для построения дискретной модели мира: r-модель Ахмаваара, геометрия причинных множеств Рафаэля Соркина,

кватернионная геометрия А.П.Ефремова, твисторная программа Пенроуза для альтернативного описания пространства Минковского, который подчеркивает лучи света, а не точки пространства - времени. Такой подход, хотя и позволяют извлечь большое число математических моделей, дающих возможность выстраивать физическую теорию на базе фундаментальных соотношений, не может заменить физическую реальность, постигаемую в явлениях природы и экспериментах. Многочисленные версии теории струн также находятся в тупике, и в первую очередь потому, что они базируются на СТО и ОТО Эйнштейна, а также на воображаемом замороженном времени. Термин «замороженное» время ввел в физику Ли Смолин - американский физик-теоретик, преподаватель Института теоретической физики Периметра, адъюнкт-профессор физики в Университете Ватерлоо. Обращаясь к математикам и физикам, он писал: «Мы должны найти способ разморозить время - представить время, не превращая его в пространство. Я понятия не имею, как это сделать. Я не могу представить математику, которая не может представить мир, как если бы он был заморожен в вечности» [8]. Стивен Хокинг предложил ввести мнимое время $\tau = ict$ в метрику ОТО. Если в евклидовом пространстве метрика имеет вид $ds^2=dx^2+dy^2+dz^2$, то в ОТО метрика имеет вид $ds^2=c^2dt^2-(dx^2+dy^2+dz^2)$ и для мнимого времени c^2dt^2 переходит в $-d^2\tau$. При этом исчезают различия между временем и пространством в интервале ds^2 метрики ОТО [9]. Это замороженное время. В общей теории относительности Эйнштейна необратимые процессы отсутствуют, энтропия Вселенной остается постоянной. При этом истинное космическое время, включенное во Второй закон Ньютона, исчезло из рассмотрения. В стандартной космологической модели Λ CDM полная энергия Вселенной принята равной нулю. Следовательно, можно предположить, что $H = 0$. Поэтому, учитывая волновую функцию Вселенной, из уравнения Шредингера:

$$H\Psi = i\hbar \frac{d\Psi}{dt} \quad (2)$$

Отсюда следует, что $d\Psi / dt = 0$; волновая функция не зависит от времени (уравнение $H\Psi = 0$ часто называют уравнением Уилера - ДеВитта). Это парадокс. Космологическое время исключено из рассмотрения в плоском пространстве Минковского [10]. В Общей теории относительности Эйнштейна космологическое время, которое было частью второго закона Ньютона, было исключено из рассмотрения [10]. Эйнштейн предложил новую интерпретацию ускорения. Ускорение, которое Ньютон объяснил в терминах гравитационного и инерционного взаимодействия, рассматривается в ОТО как результат искривленного пространства-времени, в результате которого исчезает реальное космологическое время. Это парадокс. Вселенная Эйнштейна - это замкнутая мертвая вселенная с постоянной энтропией, поскольку в такой вселенной нет необратимых процессов. Для описания рождения материи в общей теории относительности Эйнштейна необходимо учитывать вариации плотности материи из-за образования частиц. Это приводит к нарушению временной симметрии. Лауреат Нобелевской премии профессор Илья Пригожин предложил добавить к числу переменных, входящих в стандартную модель (давление P , плотность массы-энергии σ и радиус Вселенной $R(t)$), дополнительную переменную n - плотность частиц и дополнительное уравнение, которая связала бы функцию Хаббла радиуса Вселенной $R(t)$ и рождения частиц n . В случае Вселенной, состоящей из частиц одного типа массы M , когда плотность массы-энергии просто равна σ , а давление P - обращается в нуль, Пригожин предложил простое уравнение, учитывающее рождение частиц:

$$\alpha H^2 = \frac{1}{R^2} \frac{\partial n R^3}{\partial t} \quad (3)$$

где α – кинетическая постоянная, равная нулю или положительная.

В уравнении (3) величина α и H положительны так как речь идет только о рождении (а не уничтожении) частиц. В пространстве Минковского, где $H=0$, рождение частиц быть не может. Кроме того, во Вселенной, где общее число nR^3 постоянно, независимо от величины H , $\alpha = 0$ [10].

Комплексное время, состоящее из мнимого циклического времени и действительного космологического времени в пространстве, состоящем из базы и слоя, предлагает исследователю способ преодолеть стационарный подход симметричных инвариантных уравнений СТО и ОТО Эйнштейна при описании реальности и предложить новый математический аппарат для описания эволюционных процессов во Вселенной, начиная с рождения частиц и заканчивая эволюцией звезд и галактик [11]. Двойственность времени была отмечена нобелевским лауреатом Ильею Пригожиным в его книге «Время, хаос, квант». Он писал: «Нам нужно выйти за рамки концепции времени как параметра, который описывает движение отдельных систем. В негармонических осцилляторах (классических и квантовых) время однозначно связано с законами движения, но в неинтегрируемых системах время играет двойственную роль. Если стабильные стационарные системы связаны с концепцией детерминированного циклического времени, то для нестабильных развивающихся систем применима концепция вероятностного векторного времени». [10]. Это означает, что система может в дальнейшем развиваться на новом уровне или исчезнуть. Это определяет дискретность времени. Используя теорию линейных множеств, профессор Санкт-Петербургского университета И.Н. Таганов доказал, что, если состояние физических процессов всегда измеряется с конечной неопределенностью (соотношение неопределенности Гейзенберга между координатами и импульсом частицы и временем и энергией частиц в микромире), то моменты физического времени могут быть представлены только двухкомпонентными числами и, в частности, комплексными числами. Геометрическим образом комплексного физического времени может служить спираль с переменным шагом и диаметром в псевдоевклидовом трехмерном пространстве с сигнатурой $(-1, 1, 1)$ [12]. Концепция спирального времени в физике микромира устраняет проблему расплывания волновых пакетов, представляющих микрочастицы с конечными массами и размерами. В новой интерпретации квантовой механики нет проблемы «корпускулярно-волнового дуализма» – при свободном движении индивидуальная микрочастица в каждый момент комплексного времени имеет вполне определенные комплексные координаты [12]. Плоское пространство Минковского, а также попытка обобщить его на случай ускоренных движений, то есть Общая Теория Относительности Эйнштейна, не могут быть приняты в качестве базовых геометрических моделей для описания динамического развивающегося мира, в котором мы живем [11]. В своей статье профессор Ю.С.Владимиров предлагает найти теоретическое обоснование понятия расслоенного пространства [13]. В первую очередь это теоретическое обоснование пространства, имеющего расслоения X_t (X_n) при геометризации динамических систем. Основой представления расслоенного пространства являются: база - n -мерное дифференцируемое многообразие X_n (база- координатного пространства), и слой - m -мерное многообразие (слой - импульсное пространство). Возврат системы в начальное состояние является определяющим при формировании понятия «база» и позволяет описывать поведение системы (классические и квантовые осцилляторы) симметричными, инвариантными уравнениями, при этом система находится в стационарном интегрируемом состоянии. Этому состоянию системы соответствует понятию временного горизонта в течении которого мы можем предсказать поведение системы, ее траекторию развития, а далее начальное состояние системы уже не может служить основанием для предсказания. Переход системы на качественно новый уровень, в процессе которого система становится неинтегрируемой, в ней преобладают необратимые процессы, а время теряет свойство инвариантности и его поведение носит вероятностный, векторный характер соответствует понятию «слой». Если руководствоваться понятием расслоенного пространства, состоящего из базы и слоя, то мы можем предположить, что четырехмерный мир Минковского – Эйнштейна описывает «базу», в которой господствуют симметричные и инвариантные уравнения и система находится в стационарном, интегрируемом состоянии. Ограниченность Общей теории относительности не дает ученым права загонять физическую реальность в прокрустово ложе инвариантных симметричных решений Эйнштейна. Мнимая часть сложного времени - циклическое время - соответствует этому состоянию [11]. Предложенный в статье пятимерный континуум, включающий две временные координаты и три пространственные координаты, вобрал в себя все преимущества пятимерного мира Калуцы над плоским четырехмерным континуумом Минковского [11]. Его предшественником можно считать пятимерный континуум Эддингтона

(Uranoid), который включает, помимо четырехмерного континуума Минковского, пятую временную координату [14]. Ураноид Эддингтона — это исследуемая среда (вся вселенная, состоящая из элементарных частиц). Он содержит, помимо четырех измерений континуума Минковского (x_1, x_2, x_3, t), пятое измерение - время t_0 . Эддингтон пишет: «Е-рамка обеспечивает пятое направление, перпендикулярное осям x_1, x_2, x_3, t ; и вектор положения может быть расширен t_0 :

$$X = E_{15} ix_1 + E_{25} ix_2 + E_{35} ix_3 + E_{45} t + E_{05} t_0, (4)$$

где согласно условиям реальности t_0 должно быть реальным»[14].

Рассмотрим преимущества пятимерного континуума, который включает в себя два измерения времени и три измерения пространства перед пятимерным континуумом Калуцы, который включает в себя одно измерение времени и четыре пространственных измерения.

Во-первых, в пятимерной теории Калуцы даже сам автор не понимал физического значения пятой координаты. Вот заключительные слова из статьи Калуцы: «До сих пор трудно смириться с мыслью, что все эти отношения, которые едва ли можно превзойти по достигнутой в них степени формального единства, являются просто капризной игрой обманчивой случайности. Но если можно показать, что за предполагаемыми взаимосвязями есть нечто большее, чем пустой формализм, то это станет новым триумфом общей теории относительности Эйнштейна»[15]. Нам удалось показать, что пятая координата (псевдопространственная четвертая в Калуце) - это время эволюции системы (t), разделенное на отрезки - временные горизонты (T). Время горизонта - это время, в течение которого мы можем предсказать поведение системы, траекторию ее развития, и далее исходное состояние системы больше не может служить основой для прогнозирования. Пятое измерение имеет особый статус. Он не позволяет вписать Вселенную в прокрустово ложе симметричных инвариантных решений теории Эйнштейна. Предложение Эйнштейна и Бергмана улучшить теорию Калуцы, закрыть пятое измерение и представить мир циклическим, замкнутым или компактифицированным по пятой координате, приводит к неверному закону уменьшения гравитационных сил в пятимерном мире [16]. Но если мы позволим выделить пятую координату (в частности, метрики не зависят от пятой координаты), то те же 5-мерные решения уравнений Эйнштейна дают другое решение, в результате чего $F_r \sim 1 / r^2$, что не противоречит эксперименту [16].

Во-вторых, почему проявления дополнительного измерения настолько ограничены, то есть, почему пятое измерение остается практически ненаблюдаемым? В теории Калуцы нет ответа на этот вопрос, хотя в ней все электромагнитные явления можно интерпретировать как проявления пятого измерения. Условие цилиндричности в пятом измерении, необходимое для получения тензора напряженности электромагнитного поля, было достигнуто в пятимерной теории Калуцы путем постулирования независимости всех геометрических величин от пятой координаты. В более поздних интерпретациях теории Калуцы зависимость величин от пятой координаты допускается, но период циклической зависимости чрезвычайно мал $T = 10^{-31}$ секунды и практически не появляется в используемых формулах. Причина не наблюдаемости пятого измерения объясняется свойством циклической природы мира в пятой координате с очень малым периодом. Но все эти объяснения подходят для мира, замкнутого в пятой координате [17]. Однако автор эволюционной парадигмы Вселенной, лауреат Нобелевской премии И.Р. Пригожин установил, что «изолированные, замкнутые системы превращаются в хаос, а открытые системы эволюционируют во все более высокие формы сложности». [10]. Таким образом, замыкание пятой координаты Эйнштейна обрекает Вселенную на деградацию. С наших позиций в вышеприведенных объяснениях произошла подмена понятий. Циклическое инвариантное время Минковского заменило эволюционное неинвариантное время пятой координаты. Мы вернем пространственные и временные измерения на свои места и попытаемся ответить на второй вопрос, основываясь на нашем пятимерном континууме. Независимость значений от пятой координаты возможна только на временных интервалах T , образующих временные горизонты. В этих областях система находится в стационарном равновесном состоянии, она интегрируема, все ее основные параметры

сохраняют свои значения, а время циклично и инвариантно. Совершенно иная картина наблюдается на границах временных горизонтов. Там система переходит на качественно новый эволюционный уровень, она находится в неравновесном, нестационарном состоянии, она неинтегрируемая, в ней преобладают необратимые процессы, она ищет новое состояние равновесия, которому будут соответствовать новые значения основных параметров. Именно на стыках временных горизонтов следует ожидать зависимости значений континуума от пятой координаты. В этом случае время теряет свойство инвариантности и становится вероятностным, то есть система может либо развиваться дальше в новом качестве, либо перестать существовать. Энергию, необходимую системе для эволюционных преобразований, она получает из космической среды Вселенной (темной энергии и темной материи) [11]. Если посмотреть на принцип относительности с точки зрения законов симметрии и вытекающих из них законов сохранения (знаменитая теорема Эмми Нетер и ее последующие обобщения), то станет понятно, какую роль они играют в установлении законов Природы. Каждой симметрии в Стандартной Модели соответствует свой закон сохранения. Например, симметрии относительно сдвигов во времени (то есть тому обстоятельству, что законы физики одинаковы в каждый момент времени) соответствует закон сохранения энергии, симметрии относительно сдвигов в пространстве - закону сохранения импульса, а симметрии относительно поворотов в нем (все направления в пространстве равноправны) – закон сохранения углового момента. Законы сохранения можно интерпретировать и как запреты: симметрии запрещают изменение энергии, импульса и углового момента замкнутой системы при ее эволюции. Считается, что законы физики не меняются при равномерном прямолинейном движении. Это утверждение получило название принципа относительности. Эйнштейн сделал попытку распространить этот принцип на любые, в том числе ускоренные виды движения, но потерпел неудачу. Оказалось, что новые симметрии, присущие ускоренным движениям, приводит к новым, более общим законам сохранения, присущим физике открытых систем [11].

3. «Геометрия времени» Дмитрия Павлова

«Геометрия времени» это название статьи, опубликованной в журнале «Наука и Религия» №1 за 2016г.[18]. Автором статьи является Дмитрий Павлов, успешный бизнесмен и ученый, вкладывающий деньги в науку. Он создал под Муромом мини-научноград, где исследуются финслеровы пространства и их возможные приложения в физике. Результатом этих исследований явилось открытие поля, названного гиперболическим, которое «будучи примененным к реальности может интерпретироваться как поле времени». Напряженность гиперболического поля в этой концепции воспринимается как скорость течения времени, которая теоретически может быть различной. На практике реализацию управления временем предлагается осуществить с помощью гиперболической линзы, устройства, превращающего плоское поле времени в сходящийся в фокусе пучок. В ходе эксперимента исследователи надеются зарегистрировать мощную вспышку, в процессе трансмутации известных химических элементов и рождение новых элементов [18]. В своем отзыве, направленном в адрес автора статьи, я указал на некоторые моменты, которые не позволили профессору Пулковской Обсерватории Н.А. Козыреву «запрячь» время еще полвека назад. Основным фактором, не позволившим это сделать, на мой взгляд, является наличие космической среды (эфира), определяющего геометрию как времени, так и пространства. Я думаю, что в своей практической деятельности по трансмутации и рождению новых элементов с помощью гиперболических линз, экспериментаторы имеют дело с проявлением энергии эфира, а не времени. Экс академик и профессиональный ученый теплофизик А.И.Вейник в своей монографии «Термодинамика реальных процессов» указывал на существование двух видов времени: реального физического времени, являющегося характеристикой любого тела и условного времени, придуманного человеком для организации своей практической деятельности, оно течет всегда равномерно (24 часа в земных сутках) [19]. «Самая нелепая ошибка теории относительности заключается в том, что Эйнштейн говорит о переменности хода времени условного, тогда как оно вообще не способно изменяться. Отсюда бессмысленны все остальные выводы этой теории. Подмена реального времени условным и наоборот – это причина многих

заблуждений в современной науке». Этот вывод говорит о том, что недопустимо инвариантное циклическое время базы в расслоенном пространстве подменять космологическим эволюционным временем слоя. А.Вейник пишет: «Малые длительности Эйнштейн ошибочно называл ускорением хода времени, то есть перепутал скорость необратимых процессов эволюции системы с их длительностью функционирования» [19]. Так и Павлов, возможно, путает скорость процессов трансмутации химических элементов при определенных состояниях космической среды (эфира) и течение времени. В медицине известны случаи, когда человек быстро стареет благодаря изъянам в генетике, при этом обменные процессы в его организме протекают с огромной скоростью, и он умирает в 20 лет глубоким стариком. Однако это не значит, что время ускорило свой бег, просто изменились биохимические реакции в организме.

4.Время на орбите спутника Земли.

Наличие дополнительной гравитирующей массы темной материи в околоземном космическом пространстве было обнаружено в ходе экспериментов с искусственными спутниками Земли, оснащенными магнитометрами и часами. С помощью магнитометров удалось обнаружить движущиеся вихревые образования темной материи в околоземной среде, имеющие форму тангенциальных цилиндров, оси которых параллельны оси вращения Земли [20]. Скорость спутника относительно темной материи определялась по изменению напряженности магнитного поля. Эксперименты проводились в Военно-космической академии им. А. Ф. Можайского в 90-х годах 20 века под руководством заместителя заведующего академией по научной работе профессора В. Фатеева. Заведующий отделом полковник В.Л. Грошев опубликовал результаты экспериментов в своей книге [20]. Время на спутнике зависит от плотности темной материи, образующей сферу вокруг Земли, но плотность самой темной материи зависит от гравитационного поля (потенциала U), в котором находится система, и от скорости спутника относительно темной материи. Поскольку сфера, образованная темной материей в околоземном космическом пространстве, вращается вокруг Земли вместе с ней, отставание часов на спутнике от часов на Земле будет зависеть только от разности гравитационных потенциалов, то есть от высоты орбиты. При этом относительно темной материи на спутнике, который движется в экваториальной плоскости Земли, не будет никакой разницы в скорости. Продолжительность временных интервалов между событиями на спутниках по сравнению с теми же процессами на Земле увеличивается с удалением от Земли, поскольку гравитационный потенциал уменьшается, а плотность темной материи также уменьшается. Это вызывает изменение массы и, как следствие, влечет за собой изменение времени, которое требуется для химических, ядерных и других процессов на орбите спутника. Время не замедляется и не ускоряется в разных системах отсчета, но просто скорости всех процессов изменяются одинаково под воздействием изменяющегося гравитационного потенциала, поскольку масса изменяется [21]. Если спутник движется перпендикулярно экватору, он будет иметь скорость относительно темной материи, равную его орбитальной скорости. Это изменит плотность темной материи на спутнике и, как следствие, ход времени. Таким образом, ход времени зависит не только от высоты спутника, но и от угла наклона его орбиты к плоскости экватора Земли, то есть от скорости спутника относительно темной материи. Так, если период времени, измеряемый между событиями часами на поверхности Земли, равен Δt_e , то же самое время, измеренное часами на спутнике Δt_s , определяется по формуле [21]:

$$\Delta t_s = \Delta t_e \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2} (1 - \cos\alpha)^2}}{1 + (U_e - U_s) / c^2} \quad (5)$$

где: v это орбитальная скорость спутника относительно Земли;

α это угол наклона орбиты спутника к плоскому (магнитному) экватору Земли;

U_e , U_s это гравитационные потенциалы на поверхности Земли и на орбите спутника.

Справедливость формулы (5) была подтверждена в экспериментах на спутниках и последних высокоточных измерениях на международной космической станции. Это позволило с

помощью атомных часов обнаружить замедление времени на международной космической станции. В командных центрах космических исследований имеются специальные службы времени, которые следят за изменением времени на спутнике и вносят необходимые поправки для координации движения часов на спутнике с часами на Земле. При запуске спутников связи предусмотрена предварительная настройка ускорения часов на спутниках на 44 000 наносекунд в день. Время на спутнике должно изменяться в зависимости от разности гравитационного потенциала и абсолютной скорости спутника относительно темной материи и не должно зависеть от относительной скорости спутника и наземного наблюдателя, как того требует формула Эйнштейна-Лоренца (6):

$$\Delta t_s = t_e \left(\frac{U_s - U_e}{c^2} - \frac{v^2_s - v^2_e}{2c^2} \right) \quad (6)$$

где U_s, v_s - гравитационный потенциал и скорость, связанная со спутником;

U_e, v_e - гравитационный потенциал и скорость, связанные с наземным хронометром.

5. Гравитационные волны

Для темной энергии и темной материи справедливо обобщенное векторное волновое уравнение Ламе. Это уравнение эквивалентно двум более простым волновым уравнениям, которые описывают упругие волны двух типов: продольные волны, которые распространяются с фазовой скоростью V_p , и поперечные волны с фазовой скоростью V_s . Это могут быть гравитационные, электромагнитные и торсионные волны. Скорость распространения продольных волн выше, чем поперечных. Гравитационные волны можно отнести к продольным волнам, поскольку согласно расчетам Лапласа их скорость должна превышать поперечные электромагнитные волны как минимум в 7000000 раз. В противном случае замедленная гравитация Солнца перестает быть строго центральной, и планетная система очень быстро разваливается из-за циклического крутящего момента [22]. В работе "Упругая модель физического вакуума" профессор В.А. Дубровский в 1985 году представил оценку скорости гравитационных волн, основанную на том факте, что соотношение сил взаимодействия по закону Кулона для поперечных электромагнитных волн и продольных гравитационных волн определяется соотношением соответствующих упругих модулей, что эквивалентно к отношению их квадрата скоростей. Отсюда следует, что скорость гравитационных волн превышает скорость электромагнитных волн в 10^9 раз [23]. В 1994 году, когда 16 июля 1994 года великое ядро кометы Шумейкер-Леви столкнулось с газовой сферой Юпитера, радиальные колебания породили поверхностные гравитационные волны, мгновенно вызвавшие колебания в нескольких геодезических спутниковых командно-измерительных комплексах России. Как правило, геодезические спутники имеют орбиту внутри трубки диаметром около 1 км. И их управление орбитой осуществляется с очень большой точностью - ошибка в координате составляет до 1 метра, а ошибка в скорости - до 1 см / сек. В период столкновения диаметр траектории трубы увеличивался в 5-8 раз. К сожалению, у автора нет аналогичной информации из США от НАСА. Скорость гравитационных волн, образующихся при столкновении кометы с Юпитером, значительно превышала скорость электромагнитных волн (распространение света от Юпитера до Земли составляет 43,2 мин). Здесь, следует отметить, что эксперименты по изучению продольных гравитационных волн в плазмоподобных средах как в лабораторных условиях, так и в космическом пространстве ведутся с использованием методов и регистрирующей аппаратуры, разработанных для приема поперечных электромагнитных волн. Видимый космос содержит более 90% вещества в плазменном состоянии, в котором возникают различные типы продольных волн. Особенно сильно генерация продольных волн огромной интенсивности проявляется во время коллапса звезд или их взрывной эволюции, например, образование новых и сверхновых звезд, когда формируются мощные выбросы и потоки плазмы. Во время этих процессов возникает разделение зарядов, приводящее к генерации продольных волн. Это же относится и к Солнцу, особенно во время циклов активности. В наземных и бортовых детекторах волны регистрируются обычно как поперечные электромагнитные волны, даже тогда, когда их продольная природа известна. Считается, что продольные волны

трансформируются в поперечные на различных неоднородностях плазмы, ее границах или за счет различных взаимодействий с другими волнами. Для надежной интерпретации гравитационных волн в детекторах GW следует развивать и разрабатывать специфические методы регистрации продольных гравитационных волн. Видимый космос содержит более 90% вещества в плазменном состоянии, в котором возникают различные типы продольных волн. Особенно сильно генерация продольных волн огромной интенсивности проявляется во время коллапса звезд или их взрывной эволюции, например, образование новых и сверхновых звезд, когда формируются мощные выбросы и потоки плазмы. Во время этих процессов возникает разделение зарядов, приводящее к генерации продольных волн. Это же относится и к Солнцу, особенно во время циклов активности. В наземных и бортовых детекторах волны регистрируются обычно как поперечные электромагнитные волны, даже тогда, когда их продольная природа известна. Считается, что продольные волны трансформируются в поперечные на различных неоднородностях плазмы, ее границах или за счет различных взаимодействий с другими волнами. Для надежной интерпретации гравитационных волн в детекторах GW следует развивать и разрабатывать специфические методы регистрации продольных гравитационных волн.

6. Природа сил тяготения во Вселенной и механизм дальнего действия

В своих трудах Исаак Ньютон признавал, что не может объяснить причину эффекта тяготения и механизма дальнего действия сил тяготения между локализованными и дистанционно разнесенными телами. Ньютон ввел даже понятие «action-at-a-distance», подразумевающее непосредственное парное взаимодействие без посредников в пустой Вселенной. Если бы передача гравитационного притяжения происходила с конечной скоростью, как принято в теории полевого ближнего действия, то из-за смещения планет относительно исходного направления притяжения появлялась бы дополнительная компонента силы вдоль вектора скорости. Запаздывающее тяготение Солнца перестало бы быть строго центральным и планетарная система очень быстро распалась бы за счет циклового крутящего момента. Приняв в расчет известный ему возраст Солнечной системы, Лаплас в начале XIX века показал, что скорость распространения сил тяготения должна превышать скорость света как минимум в 7 000000 раз [22].

В наше время этот вопрос продолжает волновать умы ученых. Исследователей природы сил тяготения можно условно разделить на две группы — тех, кто продолжает поиски в русле геометрического подхода, положенного в основу ОТО и тех, кто отказывается увязывать гравитационное поле с геометрией пространства-времени. Полевая концепция гравитации позволяет описывать гравитационные взаимодействия тел аналогично электрическому и магнитному взаимодействию и не противоречит другим экспериментально обоснованным подходам в описании явления тяготения и инерции, в частности, некоторым моделям с участием квантового вакуума (темной материи). При этом гравитационные поля должны обладать свойствами аналогичными, но не тождественными свойствам электромагнитных полей [24].

6.1 Эксперименты по проверке принципа эквивалентности

6.1.1 Эксперименты, подтверждающие принципа эквивалентности

Известно, что работу над созданием ОТО А.Эйнштейн начал с принципа эквивалентности (ПЭ), в котором он постулировал, что гравитационное ускорение неотличимо от ускорения, вызванного механическими силами. Как следствие этого, гравитационная масса стала у А.Эйнштейна при любых условиях равна инертной массе [25]. Еще Галилей в 1602-1604гг, проведя серию опытов с наклонными плоскостями и маятниками, сформулировал закон падения тел, который стал первой эмпирической версией ПЭ. Ньютона в своих «Началах» в 1687г. на основании своего второго закона пришел к выводу, что гравитационная сила пропорциональна массе тела, на которое она действует. При этом Ньютон знал, что инертная масса m_i , которая фигурирует в его втором законе $\mathbf{F} = m_i \mathbf{a}$, может отличаться от гравитационной массы m_g , относящейся к силе гравитационного поля $\mathbf{F} = m_g \mathbf{g}$. Действительно, сопоставляя два уравнения получаем, что $\mathbf{a} = (m_g / m_i) \mathbf{g}$ и, в принципе, тела с разными значениями отношения (m_g / m_i) могли бы ускоряться по-разному в одном и том же гравитационном поле. Ньютон проверил данную

возможность на простых маятниках одной длины, но с разной массой и составом груза, но не обнаружил различий в периоде их колебаний. На этом основании он заключил, что величина (mg / m_i) является константой и при надлежащем выборе системы единиц это отношение может быть приведено к единице, то есть $(mg / m_i) = 1$. В 1899 решающий эксперимент Этвеша показал равенство инертной и гравитационной масс с точностью до 10^{-9} . Эйнштейн поднял это равенство до уровня ведущего постулата в своих попытках объяснить как электромагнитное, так и гравитационное ускорение одними и теми же физическими законами. Этот принцип предсказывает одно и то же ускорение для тел разного состава в одном и том же гравитационном поле и позволяет нам рассматривать гравитацию как геометрическое свойство пространства-времени, что приводит к интерпретации гравитации с позиций общей теории относительности [25]. Проверки ПЭ могут быть проведены путем сравнения ускорений свободного падения α , различных пробных тел. Когда тела находятся на одинаковом расстоянии от источника силы тяжести, выражение для ПЭ приобретает компактный вид:

$$\frac{\Delta\alpha}{\alpha} = \frac{2(\alpha_1 - \alpha_2)}{\alpha_1 + \alpha_2} = \left[\frac{m_{g1}}{m_{i1}} \right] - \left[\frac{m_{g2}}{m_{i2}} \right] = \Delta \left[\frac{m_g}{m_i} \right] \quad (7)$$

Существуют две формулировки принципа эквивалентности – слабая и сильная форма ПЭ. Слабая форма ПЭ утверждает, что гравитационные свойства сильного и электрослабого взаимодействий подчиняются ПЭ. В этом случае опытные тела представлены из различных материалов с разными ядерными связями, отношением числа нейтронов к протонам, атомных зарядов и так далее. Равенство гравитационной и инертной массы подразумевает, что различные нейтральные тела будут иметь одно и то же ускорение свободного падения во внешнем гравитационном поле. В настоящее время наиболее точный результат в проверке слабой формы ПЭ принадлежит космическому эксперименту “MicroSCOPE”. Исследователи из французского центра аэрокосмических исследований ONERA и Обсерватории Лазурного берега в эксперименте, проведенном на спутнике MICROSCOPE, выполнили проверку ПЭ с рекордной точностью $\Delta \sim 10^{-14}$. На борту спутника имелось два полых коаксиальных цилиндра, свободно подвешенных в невесомости. Внутренний цилиндр изготовлен из сплава платины и родия, а внешний изготовлен из сплава титана, алюминия и ванадия. Для контроля имелась вторая такая же система, но с цилиндрами из одинакового материала (сплава Pt и Rh). С помощью электростатических сенсоров измерялись силы, необходимые для удержания внутренних и внешних цилиндров неподвижно относительно друг друга. Наличие сигнала, промодулированного с частотой вращения спутника, свидетельствовало бы о нарушении ПЭ. Такого нарушения обнаружено не было и параметр Этвеша был ограничен величиной $\delta(T_i, Pt) = [-1 \pm 9(\text{стат.}) \pm 9(\text{сист.})] \times 10^{-15}$. Этот результат на порядок улучшает предшествующее ограничение и был распространен и на тела планетарных размеров. Точность этих данных достаточно высока, чтобы подтвердить, что сильные, слабые и электромагнитные взаимодействия дают одинаковый вклад в гравитационную и инертную массу тела. ОТО и другие метрические теории гравитации считают, что слабая форма ПЭ верна, однако, многие расширения Стандартной модели, содержащие макроскопические квантовые поля, предсказывают нарушение слабой формы ПЭ.

Сильный принцип эквивалентности расширен так, чтобы включить в себя гравитационные свойства, проистекающие из собственной гравитационной энергии, то есть нелинейные свойства гравитации. Ввиду исключительной слабости гравитации, пробные тела для проверки сильного принципа гравитации должны иметь астрономические размеры. На сегодняшний день система Земля-Луна-Солнце представляется наилучшей в Солнечной системе моделью для проверки сильной формы ПЭ. Эксперименты лазерного дальнометрия Луны (ЛДЛ) были связаны с отражением лазерных лучей от массива угловых отражателей, установленных на Луне астронавтами программы «Аполлон» и советскими луноходами. Последние экспериментальные данные позволили установить, что возможное неравенство в отношении гравитационной и инертной масс для Земли и Луны имеет значение $(0.8 \pm 1,3) \times 10^{-13}$.

6.1.2 Эксперименты, не подтверждающие принципа эквивалентности

Хотя Эйнштейн, опираясь на Общую Теорию Относительности полагал, что ПЭ в слабой и сильной форме выполняется, альтернативные теории гравитации, использующие скалярные поля, предсказывают нарушению сильного ПЭ. Для неравновесных систем, когда реализуются необратимые процессы, появляется пятое взаимодействие, связанное с влиянием скалярного поля квантового вакуума (темной материи). При этом инертная масса тела начинает превосходить гравитационную массу, что приводит к нарушению принципа эквивалентности. сегодня астрофизики установили, что Темная энергия и темная материя образуют галактическую и межгалактическую среду, на которые приходится 95% средней плотности вещества во вселенной. Доктор Джейми Фарнс из Оксфордского университета в 2018г. предложил объединить темную энергию и темную материю в единую жидкость, которая составляет 95% наблюдаемой Вселенной. Его модель может предсказать наблюдаемое поведение гало темной материи — невидимой ткани, которая удерживает галактики от разрывов и образует ореолы темной материи со свойствами, подобными тем, которые выводятся из наблюдений современных радиотелескопов [26]. В сверхтекучей галактической среде темной материи в новых космологических моделях имеет место нарушение сильного принципа гравитации [8]. Макроскопический подход, при котором гидродинамическое присоединение массы к сферическим телам любой природы (включая заряженные кластеры) в сверхтекучей среде (аналог темной материи), был обозначен Стоксом еще в позапрошлом веке, меняет представление о геометрической гравитации. Речь идет о комплексной силе $F(\omega)$, действующей со стороны жидкости на сферу радиуса R , совершающую периодические колебания с частотой ω . В пределах малых чисел Рейнольдса имеем [27]:

$$F(\omega) = 6\pi\eta R \left(1 + \frac{R}{\delta(\omega)}\right) V(\omega) + 3\pi R^2 \sqrt{\frac{2\eta\rho}{\omega}} \left(1 + \frac{2}{9} \frac{R}{\delta(\omega)}\right) i\omega V(\omega), \quad (8)$$

$$\delta(\omega) = (2\eta/\rho\omega)^{1/2}$$

где ρ - плотность жидкости, η - вязкость, V - амплитуды скорости сферы, $\delta(\omega)$ - так называемая вязкая глубина проникновения, которая увеличивается с увеличением вязкости и уменьшением частоты колебаний.

Действительная часть выражения (8) - это известная сила Стокса, полученная из движения жидкости в сфере. Мнимая составляющая (коэффициент при $i\omega V$) естественным образом отождествляется с эффективной массой

$$M_{eff}(\omega R) = \frac{2\pi\rho R^3}{3} \left[1 + \frac{9}{2} \frac{\delta(\omega)}{R}\right] \quad (9)$$

Начало добавленной (присоединенной) массы $M_{eff}(\omega R)$ в зависимости от частоты ω и радиуса R сферы кластера связано с возбуждением поля вокруг движущегося кластера с гидродинамической скоростью $v_i(r)$ и появлением в связи с этим дополнительной кинетической энергии [27]. На лицо нарушению принципа эквивалентности.

6.1.3 Экспериментальная зависимость массы тела от скорости вращения роторов и частоты колебаний механических осцилляторов в экспериментах профессора А.Л.Дмитриева

Эксперименты по обнаружению зависимости массы тела от скорости вращения роторов можно трактовать как нарушение слабой формы принципа эквивалентности Эйнштейна. Профессор А.Л. Дмитриев провел измерения мгновенного значения ускорения свободного падения закрытого контейнера с закрепленным в нем ротором вакуумного механического гироскопа. Механический ротор - это система микрочастиц, которые образуют твердое тело, быстро движущееся по круговой траектории. Простой метод оценки ускорения силы тяжести Δg_0 основан на взвешивании ротора механического гироскопа с горизонтально ориентированной осью вращения. Вращательное движение массивного ротора сопровождается центростремительными ускорениями частиц составляющего материала, а роль внешних негравитационных сил, действующих на частицы ротора, играют силы упругости. Высокоточное взвешивание роторов с

большим кинетическим моментом осложняется влиянием гироскопического эффекта за счет суточного вращения Земли. Эта помеха устраняется при взвешивании пары коаксиальных роторов с противоположно направленными и равными по размеру векторами кинетических моментов. Общий кинетический момент взвешивания контейнера с установленными в нем роторами равен нулю, что исключает влияние гироскопического эффекта. Для колебаний механических осцилляторов, когда масса тела m совершает гармонические колебания под действием периодической силы, профессор А. Дмитриев предложил формулу для определения веса осциллятора P , усредненного за период колебаний [28]:

$$P = mg_0 \left[1 - (\alpha_p - \alpha_c) \frac{A\omega^2}{\pi g_0} \right] \quad (10)$$

Где:

g_0 - ускорение свободного падения

A - амплитуда,

ω - круговая частота колебаний,

В формуле (10) безразмерные коэффициенты α_v и α_r характеризуют степень влияния внешних негравитационных, например, упругих, сил на силу тяжести. Вопрос о том, отличны ли от нуля эти коэффициенты и чему равны их численные значения, может быть решен только экспериментально. Выполненная профессором Дмитриевым оценка разности коэффициентов взаимодействия $\alpha_r - \alpha_v$, по порядку величины оказалась близкой к 10^{-7} [28]. Квадратичная зависимость P от ω в формуле (10) указывает на то, что влияние ускорения внешних сил на вес тела должно быть значительным при высоких, например ультразвуковых, частотах колебаний тела [28]. Используя формулу (10) можно из простых квантовых соотношений найти частоту и длину волны де Бройля для подъема тела весом 70 кг. на высоту 1 метр.

$$v = W/h \text{ или } \omega = W/\hbar \text{ и } \lambda = 2\pi c/\omega \quad (11)$$

где W - энергия осциллирующего тела, $W=70J$

h - постоянная Планка $h = 6.6260 \cdot 10^{-34} J/Hz$

$\hbar = h / (2\pi)$ $\hbar = 1,0546 \cdot 10^{-34} J/Hz$

c – скорость света $c = 299792458 \text{ m/s}$

При левитации примем вес тела $P=0$, тогда значение циклической частоты колебаний тела по порядку величины оказалась близкой к 10^{11} Hz . Это так называемая частота дрожания Шредингера («zitter-bewegung»). В УКТ профессора Льва Сапогина эта частота волнового пакета, при резонансе равная частоте де Бройля [4].

Профессор А.Л. Дмитриев считает, что независимые измерения высокочастотных (в диапазоне сотен тысяч Гц) спектров колебаний ускорения силы тяжести Земли, выполненные с помощью сверхпроводящих гравиметров, позволят определить режимы согласованных колебаний осцилляторов. При этом изменение среднего веса осциллятора может вызвать левитацию или, наоборот, резкое увеличение его веса. Этот эффект может стать основой для создания технических систем для преодоления силы тяжести и нового принципа управления движением тел [28].

В связи с этим я хочу напомнить исторически достоверные факты левитации итальянского монаха Джузеппе Деса (1603-1663) и монахини из Авила Сестры Терезы (1520-1580). Впадая в религиозный экстаз, они оба неоднократно против своей воли отрывались от Земли и парили на высоте нескольких метров и выше. В то же время их тела вибрировали с определенной частотой, представляющей собой аналог физического осциллятора. Здесь я хотел бы отметить, что такой же эффект сегодня может вызвать техногенные катастрофы. Экспериментально было отмечено, что при достижении предельной скорости вращения роторов электродвигателей и турбин в ряде случаев происходит самопроизвольное ускорение дисков и, двигаясь вертикально вдоль оси вращения, они отрываются от опор и летят из устройства. Аналогичная авария произошла 17 августа 2009 года на Саяно-Шушенской ГЭС. Турбина второго гидроагрегата внезапно начала

вращаться с гиперзвуковой скоростью, что привело к разрушению крепежных болтов, разрушению помещения и гибели 75 человек. Посмотрите, как тибетские монахи использовали вибрации от барабанов и труб, чтобы поднять огромные камни, для постройки храма на вершине горы. Свидетелем этого события стал шведский авиаинженер Генри Килсон, который посетил Тибет в 1930-х годах 20-го века. Вытащив камень диаметром около 1,5 метров, монахи сложили его в яму глубиной 15 см. Камень находился в 100 метрах от скалы высотой 400 метров. В 63 метрах от камня стояли 19 музыкантов и 200 монахов, расположенных по радиальным линиям. Угол между линиями составлял 5 градусов, а в центре этой конструкции лежал камень. У музыкантов было 13 больших барабанов весом по 150 кг каждый. Между барабанами в разных местах были размещены шесть больших металлических труб, также обращенных к камню. По особой команде весь оркестр начал играть, и хор монахов пел в унисон. Через четыре минуты, когда звук достиг своего максимума, валун начал качаться и внезапно поднялся по параболе прямо на вершине 400-метровой скалы. В течении часа монахи подняли таким образом 6 огромных камней.

6.1.4 Эксперименты по замедлению движения песочных часов внутри фигур пирамидальной формы

Эксперименты по замедлению хода песочных часов внутри фигур пирамидальной формы можно трактовать как нарушение слабой формы принципа эквивалентности Эйнштейна. В природе в процессе эволюции, живые организмы создавали наиболее оптимальные резонаторы для успешной жизнедеятельности в земных условиях. Это и форма пчелиных сот и геометрия термитников и многое другое. В человеческих цивилизациях наиболее ярким примером энергетических резонаторов могут служить пирамиды. Они обладают набором удивительных и разнообразных свойств. Так запатентован способ поддержания остроты бритвы. В картонную модель пирамиды Хеопса высотой 10 см. размещают бритвенное лезвие на высоте от 1/3 до 1/5 от основания (если квадрат в основании пирамиды принять за единицу, то высота пирамиды равна 0.63, а боковое ребро – 0.95). В металле лезвия происходят необъяснимые изменения и ее можно использовать до 200 раз. Исследователи обратили внимание на то, что песочные часы, размещенные в фигуре пирамидальной формы, замедляют ход. Итальянские физики провели детальное исследование эффекта замедления песочных часов, размещенных внутри фигуры в форме октаэдра, изготовленного из алюминия. За все серии из 255 часов измерений уровень колебаний длительности песочных часов внутри и снаружи усеченный октаэдр не превышал 0,2%. Относительная разница длительностей внутри и снаружи октаэдра не опускался ниже 1,2%. Средняя относительная разница составила 1,67%, что соответствует эквивалентному снижению гравитации -0,324 г внутри октаэдра. Вне октаэдра это количество снижения силы тяжести будет соответствовать высоте 100 км над уровнем моря [29]. Авторы статьи пишут: «Только внутри описанного усеченного восьмигранного контейнера мы наблюдали стабильное значительное отклонение в продолжительности хода песочных часов, независимо от места и времени. При размещении песочных часов в фигурах другой формы (не пирамидальной), даже сделанных из того же одинакового 1/16 алюминиевого листа, измеренные отклонения хода часов не превышали среднего уровня колебаний длительности песочных часов. В настоящее время у нас нет объяснения». На мой взгляд, причина замедления песочных часов в октаэдре заключается в наличии торсионных вихрей темной материи. Можно предположить, что образование торсионных вихрей в октаэдрических резонаторах связано с возмущением темной материи и ее спиновой поляризацией. Автор торсионной теории физического вакуума Г. Шипов пишет: «Торсионное излучение выглядит как безмассовые вихри инерции, которые, в качестве единственной физической особенностью, имеют спин. Направление вращения вихря определяет его заряд. При этом одноименные заряды притягивают друг к другу, а разноименные заряды отталкиваются» [6]. В своих экспериментах Шипов и Акимов не только регистрировали торсионные поля, создаваемые внутри материальных объектов различной формы, но и могли предсказывать их появление. Этот эффект был назван Шиповым и Акимовым «Эффект формы». Над конусом зафиксировано правое торсионное поле, а под основанием конуса - левое торсионное поле. Для коротких цилиндров (диаметр больше половины стороны) правое поле выходит из торца, а левое

поле - со боковых сторон. Для длинных цилиндров (диаметр значительно меньше боковой длины), наоборот: левое торсионное поле выходит с торца, а правое с боковых сторон. Неважно, из какого материала сделан предмет. Причина в квантовом вакууме. Сверхтекучая среда темной материи участвует во всех взаимодействиях (торсионных, гравитационных, электромагнитных и др.). Именно эти взаимодействия квантового вакуума могут привести к изменению веса частиц в песочных часах и замедлению их хода [30].

6.1.5 Нарушение сильной формы ПЭ для планеты Меркурий и ошибка А.Эйнштейна

Теория совершенно бесполезна, если она не подтверждена экспериментом. Со времен Эйнштейна оселком, на котором проверялась достоверность теории гравитации, служил расчет движение перигелия Меркурия. Наблюдательной астрономии давно было известно, что из-за близости к Солнцу и влияния тяготения других планет Меркурий движется не просто по эллипсу, а эллипсу, который сам медленно поворачивается на $575''$ за сто лет. Это аномальная прецессия для планет Солнечной системы. Вычисленные на основе теории Ньютона поправки давали поворот перигелия $532''$. Считается, что остающаяся величина $43''$ не может быть объяснена в рамках теории Ньютона. В 1915г. А.Эйнштейн вычислил величину прецессии перигелия орбиты Меркурия и получил ожидаемую величину $43''$, используя полевые уравнения ОТО [31], это стало его триумфом. И вот, через 100 лет победного шествия ОТО по планете, в 2013г. выяснилось, что Эйнштейн в своих вычислениях допустил ошибку. В 2013 году научный мир был шокирован статьей китайского математика академика Хуа Ди «Einstein's Explanation of Perihelion Motion of Mercury» опубликованной в сборнике статей «Unsolved Problems in Special and General Relativity», под редакцией Florentin Smarandach USA [32]. В своей статье Академик Хуа Ди показал, что, при вычислении величины прецессии перигелия орбиты Меркурия, Эйнштейн допустил грубую ошибку при интегрировании. В итоге результат оказался $71.5''$, а не ожидаемый $43''$. Шок от статьи Хуа Ди быстро забылся, прошло уже пять лет со дня выхода статьи, и никто не задался вопросом, почему в рамках полевых уравнений ОТО, расчет прецессии перигелия орбиты Меркурия дает величину $503.5''$ за 100 лет. Величина ошибки $\sim 71,63''$ была также получен путем прямого численного моделирования прецессии перигелия орбиты Меркурия в поле сферического Солнца в рамках ОТО, проведенного профессором Н. В. Купряевым в 2018 году [33]. Пришло время сказать, что ошибка Эйнштейна не случайна и ОТО работает только в равновесных интегрируемых системах при обратимых процессах, для которых отсутствует нарушение принципа эквивалентности. Неравновесные системы должны быть описаны другими теориями физики в рамках новой научной парадигмы. При расчете гравитационной постоянной G_m для неравновесной системы Меркурий-Солнце, мною было предложено использовать базовое значение прецессии перигелия орбиты Меркурия равное величине $575''$ за 100 лет, определенное в наблюдательной астрономии и значения постоянной Кеплера K для планет Земля и Меркурий, рассчитанные Кеплером [34]. И. Кеплер вычислил значение постоянной K для 8 планет:

Для Земли, Венеры, Марса $K = 3,35 \cdot 10^{24} \text{ км}^3 \cdot \text{год}^{-2}$

Для Меркурия и Плутона $K = 3,33 \cdot 10^{24} \text{ км}^3 \cdot \text{год}^{-2}$ (12)

Для Сатурна, Юпитера, Урана $K = 3,34 \cdot 10^{24} \text{ км}^3 \cdot \text{год}^{-2}$

Обратите внимание на различие в значение постоянной Кеплера. Для планет земной группы, вращающихся по стабильным, маловозмущенным орбитам $K=3,35$, а для Меркурия и Плутона орбиты которых подвержены сильным возмущениям значение $K=3,33$ [34].

Исаак Ньютон через пятьдесят лет получил третий закон Кеплера, как следствие из закона всемирного тяготения и второго закона динамики, введя в пространственную модель Вселенной силы гравитации и инерции. Это явилось блестящим подтверждением правильности теории тяготения Ньютона [35]:

$$K = G_0 M_0 \frac{m g}{m i} = \frac{R^3}{T^2} \quad (13)$$

где $m g$ - гравитационная масса планеты, взаимодействующая с Солнцем, масса M_0 , создает центростремительную силу тяжести,

m_i - инертная масса планеты. Он вращается вокруг круга радиуса R и производит центробежную силу отталкивания,

R - расстояние от центра планеты до центра Солнца,

T - период вращения планеты вокруг Солнца,

G_0 - гравитационная постоянная.

Анализ формулы (13) Ньютона - Кеплера позволяет оценить приближенное значение гравитационной постоянной для Меркурия G_M из решения пропорции (14) :

$$3.35 \cdot 10^{24} \text{ км}^3 \cdot \text{год}^{-2} = G_0 M_0 \left[\frac{m_g \text{ Земля}}{m_i \text{ Земля}} \right], \text{ для Земли } \frac{m_g}{m_i} = 1 \quad (14)$$

$$3.33 \cdot 10^{24} \text{ км}^3 \cdot \text{год}^{-2} = G_M M_0 \left[\frac{m_g \text{ Меркурий}}{m_i \text{ Меркурий}} \right], \text{ для Меркурия } \frac{m_g}{m_i} \sim 1$$

Из решения пропорции (14) имеем:

$$G_M \sim 0.994 G_0 \text{ или } G_M \sim 6.63403 \cdot 10^{-8} \text{ дин} \cdot \text{см}^2 / \text{г}^2,$$

Таким образом, наблюдательная астрономия Кеплера-Ньютона вступила в конфликт с абстрактной умозрительной теорией Эйнштейна. Последствия этого пока не преодолены. Историческая роль Меркурия перед наукой заключается в том, что нарушение принципа эквивалентности, когда планета движется по сильно возмущенной орбите, требует пересмотра теоретических конструкций Общей Теории Относительности Эйнштейна. А новая гравитационная постоянная для Меркурия и Плутона $G_M \sim G_P \sim 6.63403 \cdot 10^{-8} \text{ дин} \cdot \text{см}^2 / \text{г}^2$ будет востребована в практической астрономии и космической навигации. Для других планет Солнечной системы значение гравитационной постоянной равно или близко к общепринятому значению $G_0 = 6.67408 \cdot 10^{-8} \text{ дин} \cdot \text{см}^2 / \text{г}^2$ [34].

Компьютерное моделирование, разработанное тремя американскими инженерами из НАСА, может проиллюстрировать особое положение Меркурия в Солнечной системе. Результаты их работы были опубликованы в *Physics Today* в 2019 году. В то время как ученые обычно смотрят на расстояние между орбитами планет, компьютерная программа делает вычисления иначе. Она имитирует расположение планет солнечной системы на протяжении 10.000 лет и, следовательно, может очень точно рассчитать среднее расстояние между двумя планетами. Результаты основаны на методе, называемом методом пунктирного круга - по сути, математическом уравнении, которое принимает орбиты двух планет как круглые, концентрические и копланарные и вычисляет среднее расстояние между двумя планетами, когда они вращаются вокруг Солнца. Моделирование орбит планет начинает показывать, что Меркурий имеет наименьшее среднее расстояние от Земли и чаще всего является ближайшим соседом к Земле. Меркурий ближе к Земле, чем Венера или Марс. (Рисунок 1. Источник изображения: *Physics Today*).

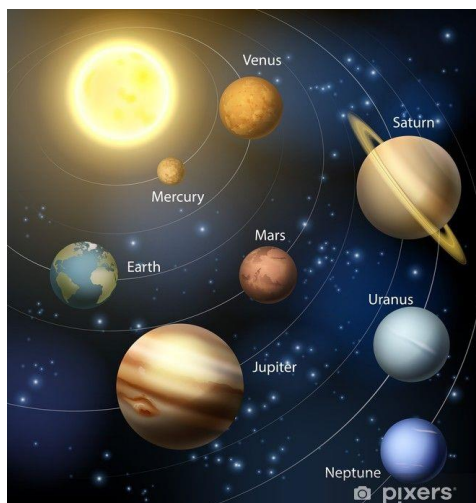


Рисунок 1. Планеты в солнечной системе.

Среднее расстояние между Землей и Венерой составляет 1,14 [а.е.]. В то же время расстояние между Землей и Меркурием составляет всего 1,04 [а.е.] (чуть больше 150 миллионов [км]).

6.2 Природа сил тяготения

6.2.1 Небесная механика Кеплера-Ньютона в гелиоцентрической системе.

Иоганн Кеплер сформулировал свои законы небесной механики в результате многолетнего анализа астрономических наблюдений Тихо Браге в 1609 - 1619 гг.

Вот эти законы:

1. Все планеты движутся по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце;
2. Площадь, описываемая радиус-вектором планет, пропорциональна времени;
3. Квадраты периодов обращения планет, относятся как кубы их больших полуосей эллиптических орбит, по которым они вращаются вокруг Солнца.

Используя законы Кеплера, можно определить эллиптическую орбиту любой планеты Солнечной системы или спутника и всех его параметры, не привлекая закон всемирного тяготения Ньютона, и такие динамические понятия, как масса, энергия, сила, момент импульса и тому подобное. Это стационарная картина Солнечной системы (Рис2).

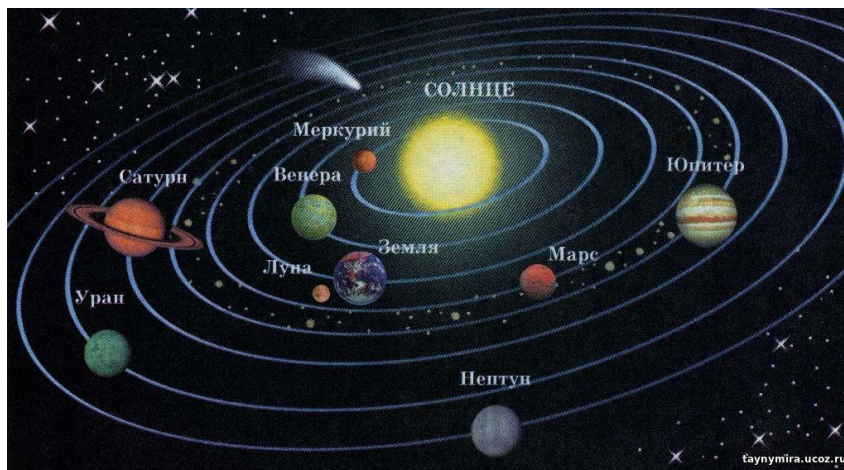


Рисунок 2

Небесная механика Кеплера-Ньютона в гелиоцентрической системе

Метафизика Кеплера получила дальнейшее развитие в работах И. Ньютона. Спустя полвека после Кеплера, Ньютон ввел силы в пространственную модель вселенной и получил Закон Всемирного Тяготения $F = G \cdot M \cdot m / r^2$, где F – сила тяготения, M – масса Солнца, m – масса планеты, R - расстояние между центрами Солнце – планета .

Закон Всемирного тяготения Ньютона математически подтверждает долгосрочные наблюдения планет солнечной системы. С его помощью подсчитывают положения планет на долгие годы, но никто не рассчитывает положение Солнца относительно планет, поскольку Солнце всегда находится в центре гелиоцентрических координат. Мир для этого закона - планеты Солнечной системы. Для других объектов солнечной системы применимость этого закона не является фактом. Если мы попытаемся рассчитать силу притяжения не между Солнцем и Землей, а между Землей и Солнцем, станет непонятно, как Земля, масса которой незначительна по отношению к Солнцу, может привлечь Солнце к себе. Земля на орбите удерживается гравитационной силой Солнца и центробежной силой, но центробежной силы Солнца относительно Земли нет. Поэтому, если Земля начнет притягивать к себе Солнце, то это приведет к столкновению Солнца с Землей. Из вышесказанного можно сделать вывод, что размер гравитационной воронки, создаваемой вокруг Земли вихрями возбужденной квантовой среды (темной материи), не достигает Солнца, а Земля попадает в область гравитационной воронки Солнца. Действительно, экспериментально установлено, что радиус гравитационной воронки Земли приблизительно равен 900 000 км, а расстояние от Земли до Солнца составляет 150 000 000

км. В Солнечной системе действие тяготения Солнца и тяготения планет разграничены! Планетарные гравитационные воронки имеют конечные размеры и не накладываются друг на друга (Рис. 2). Практика межпланетных полётов показывает, что нет плавного перехода из области, в которой доминирует солнечное тяготение, в область, в которой доминирует планетарное тяготение. В момент пересечения космическим аппаратом границы этих областей происходит скачкообразное изменение «истинной» скорости аппарата. Причём, для правильного расчёта межпланетного полёта, «истинную» скорость аппарата в пределах планетарной гравитационной воронки следует отсчитывать только в планетоцентрической системе отсчёта, а в межпланетном пространстве – только в гелиоцентрической системе отсчёта. Скачок «истинной» скорости аппарата (вплоть до десятков километров в секунду) при влёте в гравитационную воронку Марса или Венеры – это реальный, экспериментально подтвержденный, физический эффект. Следствием этого скачка является непредвиденный доплеровский сдвиг несущей частоты при радиосвязи с аппаратом и изменение типа его траектории движения. По этой причине был потерян целый ряд советских и американских аппаратов в ходе первых полётов к Венере и Марсу. Факт разграничения гравитационных планетарных воронок естественным образом вытекает из гипотезы тяготения, в основе которой лежит возбуждение космической среды (темной материи) телами астрономических размеров.

6.2.2. Умозрительная геометрическая теория гравитации Альберта Эйнштейна

Как было сказано выше принцип эквивалентности предсказывает одинаковое ускорение для тел разного состава в одном и том же гравитационном поле и позволяет рассматривать гравитацию как геометрическое свойство пространства–времени, что приводит к интерпретации гравитации с позиций Общей Теории Относительности. В общей теории относительности (ОТО) Эйнштейн предложил новую интерпретацию ускорения. Ускорение, которое Ньютон объяснял в терминах гравитационного и инерционного взаимодействия, в ОТО рассматривается как результат искривленного пространства-времени. В гравитационной теории Эйнштейна кривизну пространства – времени определяет существование материи-энергии. Точнее говоря, ОТО связывает два математических объекта, называемых тензорами: с одной стороны, метрический тензор, описывающий кривизну пространства – времени, с другой – тензор напряжения, определяющий распределение материи в терминах плотности материи – энергии и давления. Свои уравнения Эйнштейн сравнивал со зданием, одно крыло которого выстроено из драгоценного мрамора, а другое – из дешевого дерева. Действительно, форма математического тензора явилась результатом тонких геометрических соображений, тогда как тензор напряжения, задающий «источник» кривизны пространства-времени, описывается в терминах макроскопических понятий давления и плотности энергии [36].

6.2.3 Полевая концепция гравитации

В отличие от «геометрической» концепции гравитации «полевой» концепции гравитации позволяющей описывать гравитационные взаимодействия тел аналогично электрическому и магнитному взаимодействию. При этом гравитационные поля должны обладать свойствами аналогичными, но не тождественными свойствам электромагнитных полей. Полевая концепция гравитации не противоречит другим экспериментально обоснованным подходам в описании явления тяготения и инерции, в частности, некоторым моделям с участием квантового вакуума (темной материи). В этом случае природа гравитационной воронки, описываемая умозрительной кривизной пространства-времени общей теории относительности Эйнштейна, может быть заменена гравитационной воронкой, созданной в космической среде (темной материи) вокруг вращающегося небесного тела астрономических размеров (Рис 3).

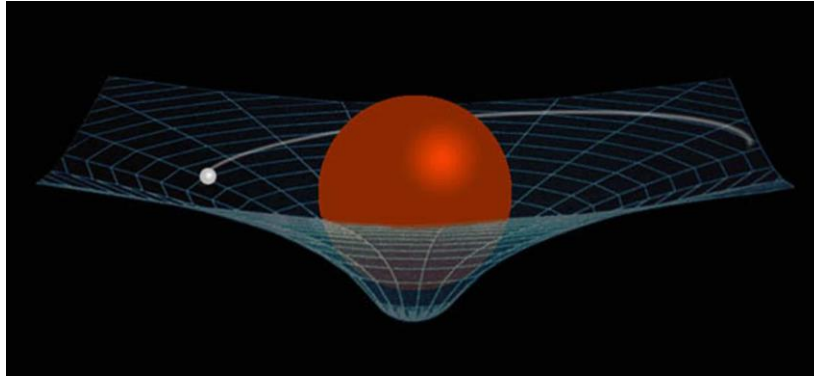


Рисунок 3. Гравитационная воронка

Изменение гравитационного потенциала происходит мгновенно во всех областях пространства гравитационной воронки в соответствии с градиентом давления, описываемым уравнением Эйлера-Бернулли для сверхтекучих сплошных сред:

$$\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + \left(V_x \frac{\partial}{\partial x} + V_y \frac{\partial}{\partial y} + V_z \frac{\partial}{\partial z} \right) \mathbf{v} = \mathbf{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad } p \quad (15)$$

Это уравнение было установлено Л. Эйлером в 1755 году. Для стационарного потока без вихрей выражение (15) упрощается, поскольку в таком потоке $\text{rot } \mathbf{v}$ в каждой точке равен нулю. Отсюда следует, что для всех точек течения движение несжимаемой жидкости темной материи будет потенциальным:

$$\frac{v^2}{2} + \Phi + \frac{p}{\rho} = \text{const} \quad (16)$$

Уравнение (16) является уравнением Бернулли, 1738. Таким образом, мы применяем второй закон Ньютона для описания движения в гравитационном поле частиц среды в малом элементе объема dV , плотность которого равна ρ . Масса $m = \rho dV$ объема, умноженная на его ускорение $a = dv/dt$ равен результирующей силе, действующей на него. Результирующая сила состоит из силы тяжести ($\rho dV g$) и силы, возникающей из разности значений давления P :

$$\rho dV \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} = \rho dV \mathbf{g} - dV \text{grad } p \quad (17)$$

Из уравнения движения после деления каждого члена (17) на ρdV получаем формулу Эйлера (15). Потенциальное движение среды в однородном гравитационном поле будет получено умножением всех членов уравнения Бернулли (16) на плотность:

$$\rho \frac{v^2}{2} + \rho g z + p = \text{const} \quad (18),$$

где $\rho g z = \Phi$ - гравитационный потенциал.

Ряд экспериментальных фактов, которые не могут быть объяснены с точки зрения закона тяготения Ньютона и теории гравитации общей теории относительности Эйнштейна, могут быть объяснены в рамках производства гравитации в модели квантовой среды (темная материя и темная энергия), составляющей 95% плотности вещества Вселенной, в которой барионная материя составляет всего 5% [37].

7. Сверхсветовое излучение Николая Козырева

Профессор Пулковской обсерватории Н.А.Козырев в 1976 году во время своих астрономических наблюдений звезды Процион с помощью телескопа, оснащенного специальным сигнальным датчиком, обнаружил неизвестное излучение [38]. При этом телескоп был

сфокусирован не на месте, которое, казалось бы, излучало видимый свет, а на месте, где звезда фактически находилась в то время, с учетом скорости света, направления и скорости движения звезды. Скорость распространения неизвестного излучения была значительно выше скорости света (сигнал достигает земли почти мгновенно).

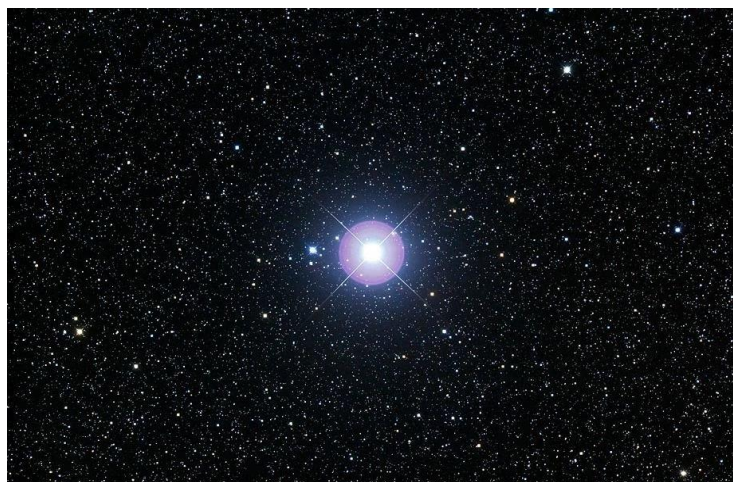


Рисунок 4. Звезда Прокцион (HIP 37279) - Альфа Малая Собака

Прокцион состоит из двух звезд, которые можно наблюдать без оптики. Имя второй звезды - Гомиза. После присвоения Прокциону статуса двойной звезды главный объект определяется как Прокцион А, спутник Прокцион Б (рис. 4). Спутник Прокцион Б расположен на расстоянии 4,6 зв. года. Это белый карлик. Прокцион находится по галактическим меркам недалеко от Земли. Всего 11,41 световых лет от Земли. Прокцион сияет как 8 наших Солнц, его радиус равен 1,9 от радиуса нашего Солнца. Он движется к Солнечной системе со скоростью 4500 м в секунду. Прокцион относится к звездам субгигантов. Из яркости свечения можно сделать вывод, что реакция между гелием и водородом в его недрах больше не происходит, и процесс расширения звезды уже начался. Со временем Прокцион увеличится примерно в 150 раз по сравнению с текущим объемом, станет красным и станет категорией красных гигантов. В то же время он генерирует гравитационные волны, открытые профессором Н.А. Козыревым. В 1976 году на симпозиуме в Бюракане Н.А. Козырев доложил о своих необычных астрономических наблюдениях, полученных при сканировании небесной сферы с помощью отражательного телескопа, закрытого светонепроницаемой крышкой. Необычные датчики были в фокальной плоскости телескопа: торсионные весы и небольшой тонкопленочный резистор, встроенный в кронштейн сбалансированного моста Уитстона. Козырев обнаружил, что когда телескоп направлен на определенные участки небесной сферы, указатель торсионных весов отклоняется от нулевого положения, и сопротивление резистора изменяется. Во время регистрации сигналов ориентация телескопа не совпадала с направлением астрономического объекта (Прокциона), видимого в оптическом телескопе. Козырев утверждал, что при наблюдении окрестностей Прокциона сигналы возникали в двух направлениях телескопа [38]. Поскольку гравитационные поля не могут быть экранированы материальными телами, путь распространения гравитационных волн будет отличаться от электромагнитных волн, и они проникают в телескоп, накрытый крышкой. Первое направление, учитывающее поправку на преломление света в атмосфере, соответствует оптическому изображению объекта, то есть положение объекта во время излучения достигло наблюдателя света. Второе направление соответствовало истинному положению объекта, его положению во время генерации сверхлегкого излучения неизвестной природы. Н. Козырев признал время источником излучения, так как в математическом аспекте он пришел к выводу, что в звезде все силы были сбалансированы до такой степени, что энергии просто некуда было прийти [38]. Однако сегодня, после открытия гравитационных волн 14 сентября 2015 года с помощью гравитационных детекторов LIGO в США, мы можем утверждать, что это излучение является гравитационными волнами, генерируемыми в процессе расширения звезды Прокцион. Так, профессор Н.А. Козырев в 1976 году открыл гравитационные волны, излучаемые при расширении

сверхгиганта Процион с помощью своего несовершенного детектора. Под воздействием гравитационных волн наблюдалось уменьшение коэффициента упругости подвеса торсионного маятника, что привело к увеличению его периода, отмеченного четвертой цифрой. Гравитационный всплеск также может значительно изменить сопротивление резистора, введенного в чувствительный мост Уитстона.

8. Заключение

В истории науки уже были моменты, когда жизнь заставляла отказаться от устоявшейся научной парадигмы и создавать новую научную парадигму мироустройства, с системой законов и уравнений, необходимых и достаточных для объяснения всех свойств физической реальности. При этом, примирить новую научную парадигму с умозрительной Общей Теорией Относительности Эйнштейна, также трудно, как геоцентрическую систему Птолемея с гелиоцентрической системой мира Коперника.

Литература

1. Leo Georgy Sapogin, Andrey Anatoly Kostine, "Possible Reconciliation of Unitary Quantum Theory and General Relativity", International Journal of Sciences, Volume 10-August 2021 (8)
2. Roger Penrose, "Quantum State Reduction",- Found Phys (2014) 44:557–575, DOI 10.1007/s10701-013-9770-0
3. Sandro Donadi, Kristian Piscicchia, Catalina Curceanu, Catalina Curceanu, Matthias Laubenstein & Angelo Bassi "Underground test of gravity-related wave function collapse", Nature Physics (07 September 2020) doi:10.1038/s41567-020-100
4. Leo G. Sapogin, Ryabov Yu.A., Boichenko V.A. "The Unitary Quantum Theory and a New Sources of Energy". - Science Publishing Group, USA.(2015)
5. S.I. Konstantinov, Leo G. Sapogin, "Reduction of the Quantum State in Unitary Quantum Theory", International Journal of Advanced Research in Physical Science, Volume-7 Issue-11, 2020
6. Shipov G.I. The theory of the physical vacuum. Theory, Experiments and Technologies - Moscow: Science, (1997).
7. S.W. Hawking and Thomas Hertog. -A Smooth Exit from Eternal Inflation?" Journal of High-Energy Physics (2018). DOI: 10.1007/JHEP04(2018)147
8. Lee Smolin. The trouble with physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next. Houghton Mifflin, Boston, 2006.
9. Stephen Hawking. From the Big Bang to Black Holes. New York: Bantam Books, 1988.
10. Пригожин И.; Стенгерс И. Время, хаос, квант. Москва, Прогресс, 1994
11. Konstantinov S.I., "Epistemological Dualism between Einstein's Relativity and Quantum Mechanics in the Five-Dimensional Continuum for Universe", Global Journals Inc. (USA) GJSFR-A, Volume 20, Issue 6, Version 1.0, pp 31-38, (2020)
12. Таганов И.Н. Физика необратимого времени. Российская академия наук, Санкт-Петербург, 2014 .
13. Владимиров Ю.С. Проблема вывода классического пространства-времени из закономерностей физики микромира, Метафизика. – 2015. - №2 (16) – С. 21-27.
14. A.S.Eddington, Fundamental Theory. - Cambridge, 1946
15. Т. Kaluza. To the Problem of the Unity of Physics // Albert Einstein and the Theory of Gravity. Moscow: Mir, 1979
16. Владимиров Ю.С. Пространство – время: явные и скрытые размерности. Москва: Либроком, 2012
17. Einstein, A. and Bergmann, P. On a Generalization of Kaluza's Theory of Electricity. Annals of Mathematics, 1938, 39, 685. <https://doi.org/10.2307/1968642>
18. Дмитрий Павлов, "Геометрия времени", Журнал«Наука и Религия» №1 за 2016г.
19. Альберт Вейник, «Термодинамика реальных процессов», Минск, 1991
20. Грошев В.Л. «От гравитации - через адрон, явление Тунгусский феномен, Чернобыль и Сасово - до литосферных катастроф», Санкт-Петербург, MSA, (2002)

21. Хотеев В.Х. «Дискуссии о Вселенной», Санкт-Петербург, MSA, (2004).
22. Лаплас П.С. «Постановка системы мира». - Л.: Наука, (1982).
23. Дубровский В.А. " Упругая модель физического вакуума" ДАН СССР, Том 282, №1, стр. 83-88, (1985)
24. Stanislav Konstantinov, Conversation about the Nature of Gravitational Forces and the Mechanism of Long-Range Interaction, Open Access Journal of Physics, Volume 2, Issue 2, 2018, PP 24-29
25. A. Einstein, "The Meaning of Relativity: Four Lectures Delivered at Princeton University", Princeton Univ. Press, Princeton, (2004).
26. J. S. Farnes, "A Unifying Theory of Dark Energy and Dark Matter: Negative Masses and Matter Creation within a Modified Λ CDM Framework", A&A 620, A92 (2018), DOI:10.1051/0004-6361/201832898, arXiv:1712.07962 [physics.gen-ph]
27. Шикин В. «Низкочастотные аномалии эффективной массы заряженных кластеров в жидком гелии», - Физика низких температур, Том 39, № 10, (2013).
28. Дмитриев А.Л. «Экспериментальная гравитация» - СПб.: Реноме (2014).
29. Hartmut Müller and other, On the Acceleration of Free Fall inside Polyhedral Structures - PROGRESS IN PHYSICS, Volume 14, Issue 4 (2018)
30. Stanislav Konstantinov, "The Effect of the Form and Violation of Equivalence Principle", International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS), Volume 6, Issue 7, 2019, PP 23-26
31. A. Einstein, Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity. The Collected Papers of Albert Einstein. – Princeton University, 6: – 112-116.
32. Hua Di Einstein's Explanation of Perihelion Motion of Mercury in "Unsolved Problems in Special and General Relativity" \ed. F. Smarandach. Columbus, Ohio, USA: Education Publishing. P. 3-7 (2013)
33. Купряев Н.В. К работе А. Эйнштейна «Объяснение движения перигелия орбиты Меркурия в Общей Теории Относительности» - М.: Известия ВУЗов, Физика, Т. 61, №4, (2018)
34. Konstantinov S.I., "Calculation Method the Value of the Gravitational Constant for the Non-Equilibrium System of Mercury-Sun", International Journal of Advanced Research in Physical Science, 5(6),pp 1-5, (2019)
35. Физика космоса, Москва: «Советская энциклопедия», (1986)
36. Einstein A. Physik und Realitat. Journ. Franklin Institute. (1936), 221, 313-347.
37. Konstantinov S.I., "Halo" of dark matter and gravitational waves", Global Journals Inc. (USA) GJSFR-A, Volume 20, Issue 4, Version 1.0, pp 5-11, (2020)
38. Козырев Н. А., Насонов В.В. «Новый метод определения тригонометрических параллаксов на основе измерения разности между истинным и видимым положением звезды» //Астрономия и небесная механика. М.: Л., (1978). С. 168-179. (Проблемы исследования Вселенной; Выпуск 7)