

Квантовая теория гравитации и Фундаментальная Теория Артура Эддингтона

Аннотация: В статье представлена Квантовая Теория Гравитации. В рамках новой квантовой теории гравитационное взаимодействие между телами можно рассматривать как исключительно квантовый эффект. Такой реляционный подход к гравитации был последовательно изложен еще в работе Артура Эддингтона - Фундаментальная Теория. С позиции квантовой теории гравитации в новой космологической модели квантового вакуума (темной материи) предложены гравитационные воронки вокруг вращающихся планет, звезд и галактик, изменение гравитационного потенциала в которых происходит мгновенно во всех областях пространства в соответствии с градиентом давления, описываемым уравнением Эйлера-Бернулли для сверхтекучих сплошных сред. Новая космологическая теория представляет эволюцию темных дыр без сингулярности. Экспериментально обоснован крах попыток построить гравитационную квантовую теорию коллапса элементарных частиц на базе Общей Теории Относительности Эйнштейна (модель Пенроуза-Диоси).

Ключевые слова: ураноид, элементарная частица, квантовый вакуум, темная материя, континуум, база, слой, гравитационная воронка

PACS: 01.10.Fv, 04.50.-h, 12.10.Kt, 95.36. + X, 98.80.-к

1. Вступление

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. Возможно, отсутствие квантовой теории гравитации вызвано тем, что специалисты в области квантовой теории поля обращали основное внимание на математический формализм, а не на физическую сущность проблемы, и потому что квантовой теорией поля, по-видимому, в основном занимаются математики, которые весьма далеки от глубокого физического понимания проблемы. Предложенные математиками тесты для построения дискретной модели мира: τ -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, не нашли достаточного физического обоснования. Многочисленные версии теории струн также находятся в тупике, и в первую очередь потому, что они базируются на СТО и ОТО Эйнштейна [1]. В рамках новой квантовой теории гравитационное взаимодействие между телами можно рассматривать как исключительно квантовый эффект, что исключает «эйнштейновскую» геометризацию гравитационного поля. Такой подход к гравитации был заложен еще принципом Маха - «утверждением, охватывающим три вида вопросов: Существование пространства и времени неразрывно связано с существованием физических тел. Удаление всех физических тел прекращает существование пространства и времени. Причиной существования инерциальных систем отсчёта является наличие далёких космических масс. Инертные свойства каждого физического тела определяются всеми остальными физическими телами во Вселенной и зависят от их расположения».

2. Фундаментальная теория Эддингтона- база для единой теории квантовой гравитации и электромагнетизма

Последний труд выдающегося английского физика и философа Артура Эддингтона, названный им «Фундаментальная теория» [2], остался не завершенным из-за кончины автора в 1944г. Благодаря участию его коллег, книга вышла в печать в 1946г.. Судьба книги загадочна и

драматична, ее преследует заговор молчания, на нее практически нет ссылок в научной литературе, ее, единственную из крупных трудов Эддингтона, не разу, за 70 лет, прошедших со дня опубликования, не переводили на русский язык.

«Фундаментальная теория» Эддингтона явилась той базой, на которой Артур Эддингтон создал единую теорию квантовой гравитации и электромагнетизма, сделал скрытые размерности пятимерного мира Т.Калуцы – явными и преодолел противоречия и ограниченность общей теории относительности А.Эйнштейна в фундаментальных вопросах космологии. А.Эддингтон считал, что построение макроскопической теории пространства-времени возможно лишь при учете воздействия на исследуемый объект всего его окружения или, говоря современным языком, придерживался реляционного миропонимания. Он писал: «Бесполезно исследовать атом без окружающей его среды. Мы не можем признать концепцию атома, как вещи в самой себе». Это заявление целиком укладывается в принцип Маха. С точки зрения новой теории гравитационное взаимодействие можно рассматривать как квантовый эффект. Вблизи большой массы неопределённость в движении электрона (или другой частицы) уменьшается, вследствие чего электрон движется в сторону большой массы. Предложенный механизм гравитационного взаимодействия не только позволяет объяснить, почему все тела притягивают друг друга. Он также позволяет объяснить, почему гравитационное взаимодействие такое слабое. Это следствие того, что неопределённость в движении электрона (или любой другой частицы) ограничена, в основном, удалёнными массами Вселенной. А близко расположенные тела уменьшают неопределённость в его движении на очень незначительную величину. Квантовый механизм гравитационного взаимодействия можно рассмотреть и с другой точки зрения. Движущийся электрон представляет собой движущуюся волну, которая может быть описана с помощью волновой функции (ψ). В однородном пространстве (в пространстве с одинаковым гравитационным потенциалом) волна будет распространяться по прямой линии. Но вблизи большой массы неопределённость в движении электрона уменьшится, и, следовательно, уменьшится его длина волны. Зная, как будет изменяться длина волны электрона в гравитационном поле, можно рассчитать траекторию движения электрона в гравитационном поле, исходя из того, что волна движется всегда по кратчайшему оптическому пути. В результате траектория движения электрона будет искривлена. В «Фундаментальной теории» Эддингтон попытался конструктивно реализовать мысль о выводе классических понятий длины и времени из физики микромира. Он был горячим сторонником единиц Планка, в современных обозначениях имеющих вид: $l_p = \hbar/(m_p c)$; $t_p = \hbar/(m_p c^2)$ и считал, что введению длины и соответствующему заданию временного интервала, должно предшествовать задание всех других физических величин, причем их количественная часть должна состоять из безразмерных чисел. В связи с этим, Эддингтон писал: «Только в квантовой теории развит метод задания физической структуры безразмерными величинами—числами элементарных частиц в квантовой системе. Таким образом, стандарт длины должен быть квантово-определяемой структурой» [2]. Сами же элементарные частицы наделены тремя базовыми параметрами: спином, зарядом и массой. Для описания их пространства используется метрика \hbar, e, m , при этом спин измеряется в единицах постоянной Планка и равен $J\hbar$, где J – характерное для каждого вида частиц целое (в т.ч. нулевое) или полуцелое положительное число. Оно называется спиновым квантовым числом, это собственный момент количества движения элементарных частиц (степень свободы). Среди физических признаков элементарных частиц нет скорости света, поскольку для каждой конкретной частицы скорость является производным признаком. Так сверхлегкие нейтрино в виде частиц «горячей темной материи» могут распространяться со сверхсветовой скоростью [3]. Позднее, в лекциях по гравитации Фейнман также высказывал мысль о том, что, возможно, естественный пространственно-временной масштаб, то есть масштаб, выраженный в величинах c, \hbar, m (здесь m масса покоя электрона или какой-либо другой частицы), определяется распределением всех масс во Вселенной, и, следовательно, немного изменяется вблизи большой массы. Исходя из уравнений общей теории относительности, Фейнман пытался угадать, как должен зависеть пространственно-временной масштаб от распределения всех масс во Вселенной, чтобы в результате прийти к уравнениям общей теории относительности. Но его попытка не удалась. Таким образом, главный

недостаток общей теории относительности с точки зрения квантовой механики состоит в следующем. В рамках общей теории относительности время рассматривается как самостоятельная физическая величина, полностью независимая от протекания конкретных физических процессов. Хотя, с другой стороны, современный эталон времени определяется через период излучения определённой спектральной линии. Аналогичным недостатком общей теории относительности является также то, что в ней и расстояние рассматривается как самостоятельная физическая величина, полностью независимая от реальных физических объектов. Указанный выше недостаток общей теории относительности был вполне ясен уже Эйнштейну. Вот что он писал об этом в своей автобиографии: “Сделаем теперь критическое замечание о теории в том виде, как она охарактеризована выше. Можно заметить, что теория вводит (помимо четырёхмерного пространства) два рода физических предметов, а именно: 1) масштабы и часы, 2) всё остальное, например электромагнитное поле, материальную точку и т. д. Это в известном смысле нелогично; собственно говоря, теорию масштабов и часов следовало бы выводить из решений основных уравнений (учитывая, что эти предметы имеют атомную структуру и движутся), а не считать её независимой от них. Этот грех нельзя узаконивать до такой степени, чтобы разрешать, например, пользоваться представлением о расстоянии, как о физической сущности особого рода, существенно отличной от других физических величин (сводить физику к геометрии и т. п.)” [4].
Время и пространство в интервале ds^2 метрики ОТО имеет вид:

$$ds^2=c^2dt^2-(dx^2+dy^2+dz^2) \quad (1)$$

Ураноид Эддингтона это окружение исследуемого объекта (вся Вселенная, состоящая из элементарных частиц) содержит, кроме четырех измерений континуума Миньковского (x_1, x_2, x_3, t), пятое - временную координату t_0 , направленную перпендикулярно к осям континуума:

$$X = E_{15} ix_1 + E_{25} ix_2 + E_{35} ix_3 + E_{45} t + E_{05} t_0, \quad (2)$$

где согласно условиям реальности t_0 должно быть реальным» [2].

Таким образом, Артур Эддингтон на 70 лет опередив свое время, дал ответ на призыв Ли Смолина - американского физика-теоретика, преподавателя Института теоретической физики Периметра, адъюнкт-профессора физики в Университете Ватерлоо, разморозить время. Ли Смолин пишет: «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» [1]. 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 [5].

3. Размороженное время в пятимерном континууме Эддингтона (две временные координаты и три пространственные координаты)

В своей последней работе Артур Эддингтон утверждал, что согласно его теории Ураноид (сглаженная Вселенная), состоящий целиком из заряженных частиц, должен занимать трехмерное пространство и обладать двухмерным временем [2]. С этим утверждение созвучно более позднее высказывание нашего математика П.К.Рашевского: «Между тем трудно сомневаться в том, что макроскопические понятия, в том числе и наши пространственно-временные представления, на самом деле уходят своими корнями в микромир» [6]. Как в гравитационном поле Ньютона, круговые орбиты планет устойчивы лишь благодаря пятимерности искривленного пространства-времени (к таким выводам приводит анализ уравнений геодезических линий в римановой геометрии), так и в модели атома Бора, электроны образуют стабильные конструкции с ядром атома лишь благодаря трехмерности пространства и двухмерности времени (в ином многообразии из решения уравнений типа Шредингера с электростатическим потенциалом следует, что отрицательный уровень энергии электронов простирается до минус бесконечности. Электроны в таких атомах будут бесконечно «перескакивать» вниз, излучая фотоны, так как для любого уровня есть еще более низкий.). Даже задачи волновой оптики, в том числе закон отражения и

преломления света на границе двух сред и лежащий в их основе принцип Гюйгенса, справедливы лишь в пространстве нечетных размерностей, при $n=3,5..$ [7].

В монографии «Пространство – время: явные и скрытые размерности» Ю.С.Владимиров констатирует: «К сожалению, здесь мы вынуждены признать, что ни требования устойчивости планетных орбит, ни устойчивость атомов, ни справедливость принципа Гюйгенса не могут претендовать на роль фундаментальной аксиомы.»[7]. На эту роль может и должен претендовать пятимерный мир Кеплера – Ньютона – Эддингтона, как неопровержимое свидетельство существования нашей Солнечной системы [5]. Двойственность времени была отмечена нобелевским лауреатом Ильей 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» [8]. Это означает, что система может в дальнейшем развиваться на новом уровне или исчезнуть. Это определяет дискретность времени. Для планет Солнечной системы циклическое время измеряется числом оборотов планеты вокруг своей. Дискретное линейное время определяет время их эволюции и исчезновения. В 1955г. М. Бунге ввел в теорию электрона комплексное время T_{ϵ}

$$T_{\epsilon} = (t + i\tau) \quad (3)$$

где t - время существования электрона на заданной орбите,

τ – циклическое время, равно периоду спина электрона $\tau = 10^{-21}$ с.

Используя теорию линейных множеств, профессор Санкт-Петербургского университета И.Н. Таганов в 2014г 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 $(-1, 1, 1)$ [9]. 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.

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 не замороженного динамического развивающегося мира, в котором мы живем. На основе математического аппарата современной проективной геометрии ученые приходят к новым, более общим законам сохранения, присущим физике открытых систем. Кроме того, в пятимерном континууме синхронная взаимозависимость изменения состояния системы (тела) обеспечивается при описании его движения в импульсном представлении с описанием его движения в координатном представлении. Прежде всего, это теоретическое обоснование пространства, имеющего расслоения $X_t (X_n)$ для геометризации динамических систем. Основа представления слоистого пространства: база — это n -мерное дифференцируемое многообразие X_n (пространство базовых координат), а слой - t -мерное многообразие (слой - импульсное пространство). Возврат системы в ее начальное состояние имеет решающее значение при формировании понятия «база» и позволяет описать поведение системы (классические и квантовые осцилляторы) с помощью симметричных инвариантных уравнений ОТО Эйнштейна. Это состояние системы соответствует концепции временного горизонта, в течение которого мы можем предсказать поведение системы, путь ее развития. Переход системы на качественно новый уровень, на котором система становится неинтегрируемой, в ней преобладают необратимые процессы, а время теряет свойство инвариантности, а ее поведение

является вероятностным, векторный характер соответствует понятию «слой» [5]. 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 [5]. 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. Его предшественником можно считать пятимерный континуум Эддингтона (Uranoid), который включает, помимо четырехмерного континуума Минковского, пятую временную координату [5].

Здесь я позволю себе дополнить всесторонний анализ пятимерной теории Калуцы, данный профессором МГУ Юрием Владимировым, в его монографии «Пространство – время: явные и скрытые размерности», с позиций нового пятимерного континуума, который включает в себя комплексное время и три прямоугольные координаты пространства Евклида и шесть угловых координат Эйлера [5]. В 20 веке многими учеными, в том числе и Альбертом Эйнштейном, предпринимались неоднократные безуспешные попытки объединить геометрическим путем гравитацию и электромагнетизм в рамках четырех измерений континуума Минковского. Это удалось сделать Т.Калуцы, но в пятимерном формальном мире четырех пространственных измерений и одного времени. При этом пятая компонента скорости частицы имеет физический смысл отношения электрического заряда q к массе m частицы, где в размерный коэффициент входит G – ньютоновская гравитационная постоянная. Пятое уравнение геодезической линии означает постоянство отношений q/m для современного состояния планет в Солнечной системе (нынешнего временного горизонта). Справедливым является даже утверждение, что импульс частиц по пятой координате имеет смысл электрического заряда (с точностью до размерной константы $c/2\sqrt{G}$).

В 5-мерном многообразии G_{AB} являются компонентами пятимерного метрического тензора. Они образуют квадратичную матрицу, имеющую в общем случае 15 независимых компонентов:

$$\begin{array}{l}
 G_{00} \ G_{01} \ G_{02} \ G_{03} \ G_{05} \\
 G_{10} \ G_{11} \ G_{12} \ G_{13} \ G_{15} \\
 G_{AB} = G_{20} \ G_{21} \ G_{22} \ G_{23} \ G_{25} \\
 G_{30} \ G_{31} \ G_{32} \ G_{33} \ G_{35} \\
 G_{50} \ G_{51} \ G_{52} \ G_{53} \ G_{55}
 \end{array} \quad (4)$$

В искривленном римановом пространстве-времени, оперируя компонентами 5-мерного метрического тензора, можно получить десять компонент метрического тензора общей теории относительности Эйнштейна, четыре компоненты электромагнитного векторного потенциала \vec{A} электродинамики Максвелла и одну компоненту, которая в принципе может описывать какое- то новое скалярное поле гипотетической частицы темной материи Х-бозона [5].

Однако, несмотря на все успехи теории Калуцы, она долгое время была не востребована. В чем причина этого:

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» [10]. Нам удалось показать, что пятая координата (псевдо пространственная четвертая у Калуца) - 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 [5]. .

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 [11]. 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». [8]. Таким образом, замыкание пятой координаты Эйнштейна обрекает Вселенную на деградацию. С наших позиций в теории Калуцы 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 – это база. 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 – это слой. 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). Дальнейшее развитие псевдо евклидова трехмерного пространства может лежать на пути учета многообразия процессов, связанных с вращением тел. Прежде всего потому, что геометрия Ньютона – это геометрия Евклида, это декартовы прямоугольные координаты. Для того, чтобы учесть вращательные эффекты, потребовалось соединить декартовую систему координат с шестью угловыми координатами Эйлера. Это удалось сделать Геннадию Шипову в своей теории «Физического вакуума» [12]. Оказалось, что в рамках одиннадцати мерной геометрии удастся объяснить эксперименты, в ходе которых нарушается закон сохранения энергии в открытых системах. Оценивая перспективы недавних гравитационно-космических экспериментов и экспериментов, связанных с поиском скрытых измерений, можно утверждать, что в рамках стандартной космологической модели Λ CDM (Λ -Cold Dark Matter) и инвариантных уравнений Эйнштейна общей теории относительности Принципиально невозможно обнаружить гравитационные возмущения и скрытые измерения, как бы мы ни повышали точность измерений в экспериментах. Использование физиками ОТО для описания неинвариантных необратимых процессов приводит к грубым ошибкам, в некоторых случаях чреватых катастрофой. Экспериментально отмечено, что при достижении максимальной скорости вращения роторов электродвигателей и турбин в нескольких случаях происходит самопроизвольное ускорение дисков и, перемещаясь вертикально вдоль оси вращения, они отрываются от опор и вылетают 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. Возбуждение квантового вакуума (темной материи), вызванное ускоренным движением тел или их вращением, приводит открытые системы к нарушению симметрий, законов сохранения и запретов в стандартной модели Λ CDM (Λ - Холодная темная материя). Этот факт необходимо учитывать в классической и квантовой механике. Участие квантового вакуума (темной материи) во всех взаимодействиях вызывает отказ от парадигмы эволюции замкнутой системы. В открытых системах теорема Нетер, связывающая законы сохранения с симметриями пространства и времени, не выполняется.

4. Квантовая гравитация в космологии

В новой космологической модели квантовый вакуум понимается как сверхтекучая гетерогенная среда темной энергии и темной материи образующих галактическую и межгалактическую среду, на которые приходится 95% средней плотности вещества во вселенной [13]. При этом на обычную барионную материю приходится лишь около 5%. В этих условиях я предлагаю новую интерпретацию недавних астрофизических открытий в рамках новой теории квантовой гравитации [14]. В этой теории гравитационные воронки вокруг планет, звезд и галактик образуются в результате вращения гало темной материи вместе с небесными телами. Последнее открытие астрофизиками вращения пространства-времени вокруг белого карлика в двойной звездной системе PSR J1141-6545 интерпретируется ими как новое доказательство правильности теории Эйнштейна [15] (рис. 1)

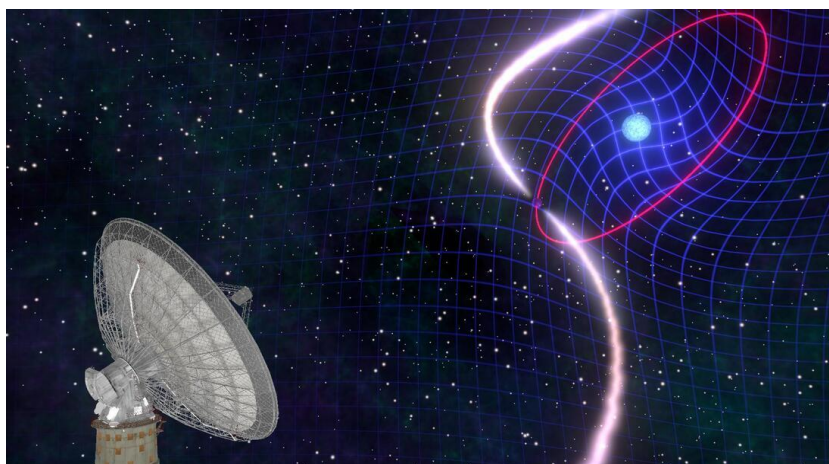


Рисунок 1. Иллюстрация перетаскивания кадра Лизер-Турринга в результате вращения белого карлика с двойной звездной в системе PSR J1141-6545.

Ведущий автор исследования Вивек Венкатраман Кришнан, астрофизик из Института радиоастрономии им. Макса Планка в Бонне, Германия, рассказал, что исследователи измеряли, когда импульсы от пульсара достигают Земли с точностью до 100 микросекунд в течение почти 20 лет, используя радиотелескопы Parkes и UTMOST в Австралии. Это позволило им обнаружить долгосрочный дрейф. Быстрое вращение белого карлика в пространстве-времени заставило орбиту пульсара медленно менять свою ориентацию во времени [14]. Однако, ранее наличие дополнительных гравитирующих масс темной материи в околоземном космическом пространстве было обнаружено в ходе экспериментов с искусственными спутниками Земли, оснащенными магнитометрами и часами. 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 [16]. Наличие сферы, образованной темной материей вблизи Солнца, может объяснить странное ускорение, отмеченное американскими учеными при удалении автоматической межпланетной станции «Пионер 10» и «Пионер 11» от Солнца на расстоянии более 20 а.е. когда эффекты солнечного излучения практически исчезли. Pioneer 10 и 11 были запущены в начале 1970-х годов и исследовали внешнюю солнечную систему. Но в 1980 году ученые миссии заметили, что космический корабль неожиданно

отклонился от курса. Оба космических корабля были притянуты немного сильнее, чем ожидалось, к Солнцу, и с момента их запуска они отклонились от курса на сотни тысяч километров. Сегодня наблюдательная астрономия установила наличие гало темной материи, которые образует сферы вокруг галактик, звезд и планет и вращаются вместе с ними (рис. 2) Исследование опубликовано в журнале Nature. Известно, что доля обыкновенной, видимой материи, из которой состоит все, что можно наблюдать во Вселенной, составляет лишь 5%. Примерно половину этой доли найти до сих пор не удавалось. Команда ученых во главе с Домиником Экертом из университета Женевы в Швейцарии выяснила, куда она пропала. В своем исследовании они использовали данные, полученные при помощи орбитального телескопа XMM-Newton во время наблюдений за скоплением галактик Abell 2744, известное как «скопление Пандоры».

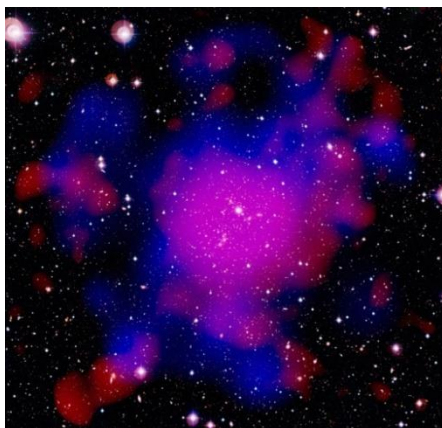


Рисунок 2. Компоненты скопления галактик Abell 2744. Белый цвет - галактики, красный цвет - горячий газ и синий цвет - темная материя

Теперь можно с уверенностью сказать, что космическая ткань пространства-времени Эйнштейна сделана из того же материала, что и одежда обнаженного короля в сказке датского писателя Ганса Христиана Андерсена «Новый костюм короля» [5]. 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 [17]. 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 [18]. Рассмотрим знаменитое «уравнение поля Эйнштейна», которое управляет поведением общей теории относительности. Левая часть описывает кривизну пространства-времени, в то время как правая часть описывает распределение материи [15]:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \quad (5)$$

Где $R_{\mu\nu}$ - тензор Риччи; $g_{\mu\nu}$ - метрический тензор пространства событий; $T_{\mu\nu}$ - тензор энергии-импульса вещества.

Эйнштейн говорит о гравитационных волнах, распространяющихся в свободном пространстве, что означает, что там нет материи, даже электромагнитного поля, следовательно,

правая часть должна быть нулевой. Таким образом, уравнение упрощается до $R_{\mu\nu} - 1/2 g_{\mu\nu}R = 0$, что эквивалентно более сжатой форме $R_{\mu\nu} = 0$, который также известен как «вакуумное уравнение поля Эйнштейна». И EFE, и VEFE являются нелинейными уравнениями в частных производных, тогда как в условиях слабого поля их можно аппроксимировать линейными уравнениями. Линейный EFE аналогичен другим волновым уравнениям, таким как уравнения Максвелла, поэтому Эйнштейн предсказал существование поперечной гравитационной волны и предсказал, что скорость гравитационных волн равна скорости света. Однако в галактиках нет свободного пространства, там есть темная материя, которая в пять раз больше барионной, и правая часть уравнения (5) не может быть приравнена к нулю [13]. Поэтому предсказания Эйнштейна относительно типа и скорости гравитационных волн в новой космологии нуждаются в уточнении. Более полное уравнение поля с учетом поляризационной среды квантового вакуума (темной материи) было представлено в 1998 году профессором Института математики РАН В. Дятловым [19]. Новые уравнения включают плотность вещества и его скорость в качестве независимых переменных, их замыкание возможно только с использованием механики сплошных сред.

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 умоглядной кривизной пространства-времени общей теории относительности Эйнштейна, может быть заменена гравитационной воронкой, созданной в космической среде (темной материи) вокруг вращающегося небесного тела астрономических размеров [5]. (Рис 3).

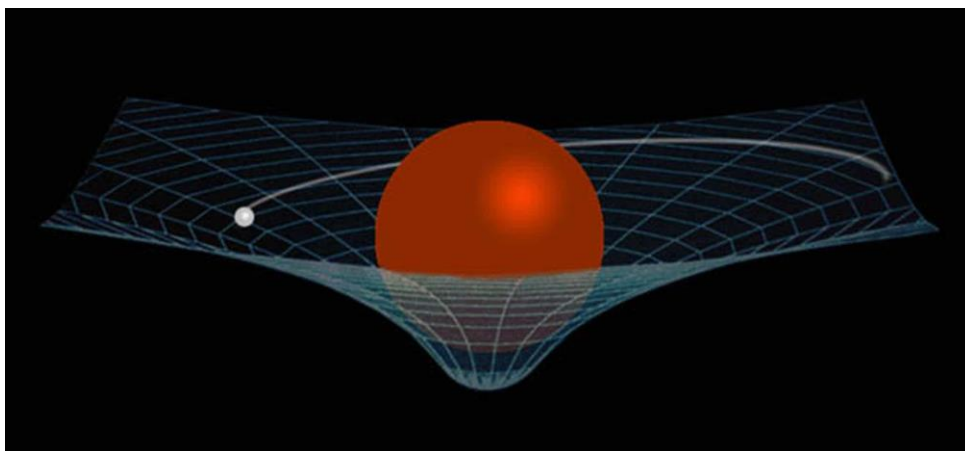


Рисунок 3. Гравитационная воронка

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

$$\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + \left(V_x \frac{\partial}{\partial x} + V_y \frac{\partial}{\partial y} + V_z \frac{\partial}{\partial z} \right) \mathbf{v} = \mathbf{g} - \frac{1}{\rho} \text{grad } p \quad (6)$$

Это уравнение было установлено Л. Эйлером в 1755 году. Для стационарного потока без вихрей выражение (6) 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:

$$\frac{v^2}{2} + \Phi + \frac{p}{\rho} = \text{const} \quad (7)$$

Уравнение (7) 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 $\alpha =$

dv/dt равен результирующей силе, действующей на него. Результирующая сила состоит из силы тяжести (ρdVg) и силы, возникающей из разности значений давления P :

$$\rho dV \frac{dv}{dt} = \rho dVg - dV \text{grad } p \quad (8)$$

Из уравнения движения после деления каждого члена (8) на ρdV получаем формулу Эйлера (6). Потенциальное движение среды в однородном гравитационном поле будет получено умножением всех членов уравнения Бернулли (7) на плотность:

$$\rho \frac{v^2}{2} + \rho gz + p = \text{const} \quad (9)$$

где $\rho gz = \Phi$ - гравитационный потенциал.

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. 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.

5. Квантовая теория темных дыр

В новой космологии гало темной материи может появиться в первичной Вселенной как довольно плотный объект, который может сжиматься (коллапсировать) под действием гравитационных сил в черную дыру. Возникает вопрос, могут ли вообще образоваться такие астрофизические конфигурации ядро - гало темной материи и остаются ли они стабильными на космологических временных масштабах. Утвердительный ответ на этот вопрос дает новая статья Карлоса Р. Аргуэльеса, Мануэля И Диаса, Андреаса Крута, Рафаэля Юниса «Об образовании и стабильности фермионных гало темной материи в космологических рамках» [20]. Более того, полученные результаты доказывают, что гало темной материи с морфологией ядро-гало является весьма вероятным исходом на нелинейных стадиях структурообразования черных дыр. В моей статье «Роджер Пенроуз и черные дыры» указано, что дальнейшее развитие теории происхождения и эволюции черных дыр лежит на пути отказа от геометрической теории гравитации Эйнштейна в общей теории относительности и признания пятого взаимодействия между темной и барионной материей [21]. Подробнее о гипотезе, объясняющей эволюцию черных дыр в квазары, вы можете узнать из работы профессора Валерия Эткина [22]. Таким образом, уплотнение любой области Вселенной, однажды начавшееся, не прекращается до появления сингулярности (состояния с бесконечной плотностью и температурой), если только растущие внутренние силы давления не вызовут ее «взрыв». Такой «взрыв» неизбежен, поскольку по мере приближения к сингулярности относительные градиенты плотности $\nabla \rho / \rho$ и силы гравитации ослабевают, а силы внутреннего давления, вызванные термоядерными реакциями, наоборот, возрастают. Это явление нарушения гидростатического равновесия следует называть «взрывом» черной дыры, но на этом эволюция черной дыры не заканчивается. Локальное расширение, сопровождающее взрыв, заканчивается так называемым «большим разрывом» всех структур

черной дыры и барионной материи, включая атомы. Этот «разрыв» возвращает вещество в исходное (небарионное) состояние. Неупорядоченное чередование процессов сжатия и расширения отдельных областей бесконечной Вселенной реализует круговорот материи, что позволяет ей существовать бесконечно, минуя состояние равновесия. Отличительной особенностью взрыва черной дыры является то, что он может происходить не одновременно, а постепенно, в несколько этапов. Это подтверждается переменной светимостью наблюдаемых квазаров. На практике это означает, что, сбросив часть своей массы, черная дыра гасит скорость вращения ниже скорости света и переходит в режим дальнейшего накопления массы. На краю черной дыры квантовый вакуум находится в условно напряженном состоянии, в результате чего он квантово поляризован. Ничего подобного не следует из общей теории относительности Эйнштейна. Изучая поведение квантовых полей около черной дыры, Стивен Хокинг предсказал, что черная дыра обязательно излучает частицы в космическое пространство и тем самым теряет массу [23]. Этот эффект называется излучением Хокинга (испарение). Проще говоря, гравитационное и магнитное поля поляризуют вакуум (темную материю), в результате чего возможно образование не только виртуальных, но и реальных пар частица-античастица. Согласно Хокингу, на поверхности горизонта событий направление расширения генерируемых частиц перестает быть случайным, т.е. становится поляризованным, а именно ортогональным к поверхности ЧД [23]. В сентябре 2021 года профессора Ксавье Кальметт и Фолкерт Кейперс с факультета физики и астрономии Университета Сассекса опубликовали отчет о том, что структура черных дыр сложнее, чем считалось ранее, и квантовая гравитация может приводить к давлению черных дыр на окружающую квантовую среду. Ксавье Кальметт сказал: «Наше открытие, что черные дыры Шварцшильда имеют давление, а также температуру, является еще более захватывающим, учитывая, что это было полной неожиданностью. Знаменательная интуиция Хокинга о том, что черные дыры не являются черными, но имеют спектр излучения, очень похожий на теория черного тела делает черные дыры идеальной лабораторией для исследования взаимодействия между квантовой механикой, гравитацией и термодинамикой. Есть надежда, что, когда квантовая теория поля будет включена в общую теорию относительности, мы сможем найти новое описание черных дыр» [24]. Существование стабильного излучения Хокинга - процесса испускания различных частиц черной дырой - впервые было доказано специалистами Израильского технологического института. Эксперимент, проведенный израильскими учеными, пришлось повторить 97 тысяч раз в течение 124 дней. Чтобы создать аналог черной дыры длиной 0,1 миллиметра, исследователям потребовалось 800 атомов рубидия. Предполагается, что в будущем специалисты смогут извлекать энергию из черных дыр с помощью сингулярного реактора. Согласно теории, энергия будет генерироваться излучением Хокинга.

6. Эффект «гравитационного коллапса» квантового состояния волновой функции частиц

Одно из «странных» положений квантовой теории утверждает, что объект (атом, элементарная частица и пр.) может находиться сразу в двух местах, но мы видим его только в одном из них. В момент наблюдения «волновая функция частицы коллапсирует» так, что частица появляется случайно только в одном из допустимых состояний. Физики спорят о причинах, по которым это происходит (если это действительно так). В обычной квантовой теории любая микрочастица описывается волновой функцией, имеющей вероятностную трактовку, которая из строго математического формализма нерелятивистской квантовой теории вообще не следует, а просто постулируется. И, тем не менее математическое описание множества самых разнообразных квантовых явлений дало столь впечатляющий результат, что физики перестали думать о физическом описании явления и сосредоточили все свои усилия только на математическом описании. Однако, основная проблема структурного представления частицы осталась не решенной. При этом формально частица считалась точкой, так как в противном случае было трудно приписать волновой функции характер амплитуды вероятности. Но точечность, как и принцип Дополнительности, не позволяли продвинуться внутрь строения элементарных частиц и дальнейшее развитие квантовой теории поля в рамках принятой парадигмы затормозилось и в

конечном счете привело к полному фиаско. По-видимому, ошибка всех попыток представить частицу как волновую функцию, имеющую только вероятностную трактовку, без причинной составляющей, будь то резонанс или гравитация, состояла в том, что пакет строится из волн де Бройля. В Универсальной Квантовой Теории (УКТ) предлагает строить пакет из парциальных волн, а волна де Бройля появляется, когда по причине резонанса увеличивается осциллирующая амплитуда и масса квантового объекта, как огибающая пакета парциальных волн [25]. Согласно УКТ, частицы как сгустки (волновые пакеты) реального поля определяются структурной функцией и могут быть разложены на плоские синусоидальные волны с помощью преобразований ряда Фурье. Структура здесь представлена как гармоническая амплитудно-частотная функция (спектральное представление). Квантовая упаковка становится классической с увеличением массы и квантованием массы в тонком балансе между дисперсией и нелинейностью. Частица движется согласно классическим законам движения, а каждый пакет управляется квантовыми законами [25]. Физический смысл этого чрезвычайно быстрого колебательного процесса заключается в том, что после внешнего воздействия на квантовый вакуум, который представляет собой глобальное поле суперпозиций осцилляторов с континуумом частот, в нем возникает волновой пакет, колеблющийся как мембрана или струна. Частота ω_S этих свободных колебаний очень высока: она пропорциональна энергии покоя частицы и равна частоте так называемого дрожания Шредингера (“zitter-bewegung”) $\omega_S = \frac{mc^2}{\hbar\gamma}$, $\gamma = \sqrt{1 - v^2/c^2}$. Вычисления показывают, что длина волны огибающей в точности равна длине волны де Бройля, и зависимость этой длины волны от скорости пакета одинакова! Внутри движения возникают колебания де Бройля с частотой $\omega_B = \frac{mv^2}{\hbar\gamma}$ вследствие дисперсии. При малых энергиях $\omega_S \gg \omega_B$ и наличии быстрых собственных колебаний не влияет все квантовые явления, возникающие в результате колебаний де Бройля. В случае, когда $v \rightarrow c$, частота $\omega_B \rightarrow \omega_S$, $\gamma \rightarrow 0$ (частота резонанса ω_r), возникает явление роста энергии и резонанса, которое приводит к увеличению осциллирующей амплитуды и увеличению массы квантового объекта $m_r = \hbar \omega_r / c^2$ [25]. В таком подходе все взаимодействия и все происходящие процессы с микрочастицами, есть результат единственного процесса дифракции и интерференции пакетов друг на друге из-за нелинейности. При этом операторное описание материи в стандартном подходе релятивистской квантовой теории является совершенно неудовлетворительным. Именно поэтому до сих пор не получила научного обоснования роль наблюдателя в процессе коллапса волновой функции частицы, хотя эта роль подтверждена многочисленными экспериментами.

Другое объяснение механизма квантового коллапса — виновата гравитация. Гравитационную гипотезу предложил венгерский физик Лайошу Диоси (Lajos Diósi) в 1960—1980-х годах. Основная её идея заключается в том, что гравитационное поле любого объекта находится вне рамок квантовой теории. Оно сопротивляется помещению объекта в «неестественные» комбинации разных состояний, или «суперпозиции». Таким образом, если частица должна быть и здесь, и там, то гравитационное поле пытается сделать то же самое — но поле не может долго противостоять напряжению, оно рушится и уносит частицу в одну из точек. Известный математик Оксфордского университета (University of Oxford) Роджер Пенроуз (Roger Penrose) выступил в поддержку этой гипотезы в конце 1980-х годов, потому что, по его словам, она устраняет антропоцентрическое представление о том, что само наблюдение, каким-то образом приводит к коллапсу волновой функции. «Это происходит по законам физики, но не потому, что кто-то за этим наблюдает». Модель Пенроуза предлагает «объективистское» разрешение парадокса. В качестве решающего фактора, объясняющего коллапс суперпозиции состояний, она, вслед за идеями Ричарда Фейнмана, рассматривает силу притяжения. Квантовая теория гравитации как наука все еще находится в самом начале своего развития, а сила притяжения находится за пределами области квантовой механики. Предполагается, что при адекватном учете сил притяжения квантово-механический принцип линейной суперпозиции состояний (основной постулат квантовой механики) должен, по крайней мере, претерпеть изменения. Согласно общей теории относительности, гравитация проявляется как искривление пространства-времени в месте расположения массивного тела. Однако такая суперпозиция искривлённых участков пространства-

времени, по Пенроузу является неустойчивой и стремится к коллапсу. В схеме Пенроуза—Диоси предполагается, что если система подготовлена в виде суперпозиции двух квантовых состояний с разной пространственной локализацией массивной частицы, это влечёт за собой суперпозицию соответствующих искривлений пространства-времени, как на этой схеме (Рис. 4) [26].

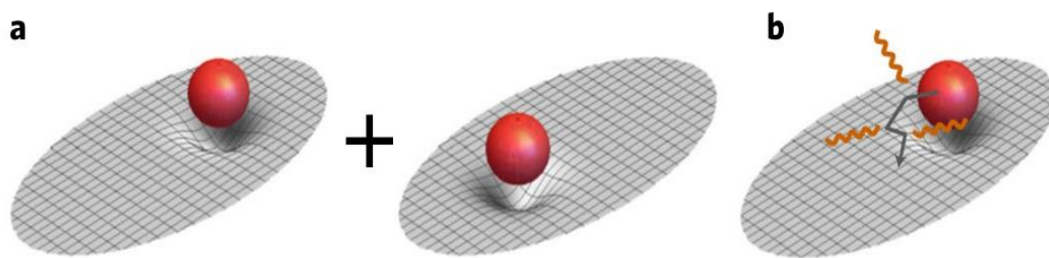


Рисунок 4. Модель гравитационного коллапса волновой функции для суперпозиции квантовых состояний (схема Диоси-Пенроуза, DP) и возникновение избыточного излучения за счёт броуновского движения частиц. [Donadi et al., Nat. Phys. \(2020\)](#).

В 2014 году Роджер Пенроуз в статье «Уменьшение Квантового Состояния» уточняет: «случай “гравитационной” квантовой теории по меньшей мере такой же сильный, как и для квантования гравитации. Соответственно, принципы общей теории относительности должны повлиять и фактически изменить сам формализм квантовой механики. Нужна в частности, «эйнштейновская», а «не ньютоновская» трактовка гравитационного поля. Поле должно быть принято, в квантовой системе, для того, чтобы принцип эквивалентности был полностью выполнен. Это приводит к предположению, что квантовые суперпозиции состояний предполагающее значительное массовое смещение должны иметь конечный срок службы» [27]. При этом Лауреат Нобелевской премии математик Роджер Пенроуз полностью упускает из вида тот факт, что коллапс волновой функции частицы является необратимым процессом, приводящим к нарушению симметрии во времени. Для того, чтобы ОТО Эйнштейна обладала нарушением симметрии во времени, поскольку рождение частиц соответствует необратимому процессу, другой Лауреат Нобелевской премии профессор Илья Пригожин предложил внести изменения в знаменитое «уравнение поля Эйнштейна», которое управляет гравитацией. Но авторы эксперимента проигнорировали тот факт, что Общая Теория Относительности Эйнштейна не способна описать необратимые процессы и потерпели полное фиаско. Команда исследователей из Германии, Италии и Венгрии проверила теорию, согласно которой гравитация является силой, стоящей за квантовым коллапсом, и не нашла никаких доказательств, подтверждающих ее. «Мы должны были увидеть следствия квантового коллапса в эксперименте с германием, но не видим», — говорит соавтор исследования Каталина Курчану (Cătălina Curceanu), сотрудница римского Национального института ядерной физики (National Institute for Nuclear Physics). Это говорит о том, что гравитация, видимо, не выталкивает частицы из их квантовых суперпозиций (эксперимент также ограничивал, хотя и не исключал, механизмы коллапса, не связанные с гравитацией) [26]. Эксперимент подземных испытаний коллапса гравитационной волновой функции, проведенный в шахте Национальной лаборатории Гран Сассо (Gran Sasso National Laboratory) в центральной Италии состоял в создании небольшого кристаллического детектора из германия и использовании его для регистрации гамма- и рентгеновского излучения протонов в ядрах германия. Авторы эксперимента предложили косвенный способ измерения предполагаемого эффекта «гравитационного коллапса» квантового состояния, который заключался в том, что если частицы обладают электрическим зарядом, то их ускоренное движение должно вызвать дополнительное электромагнитное излучение (как в рентгеновской трубке) [26]. Перед проведением эксперимента германиевый детектор был помещен в свинцовый корпус и опущен на глубину 1,4 километра ниже уровня земли в Национальной лаборатории Гран-Сассо в Италии, чтобы предотвратить попадание на датчик постороннего излучения. После двух месяцев испытаний команда зафиксировала гораздо меньше фотонных попаданий, чем предполагала

теория, что свидетельствует о том, что частицы не коллапсировали из-за гравитации, как предполагала теория [26].

7. Заключение

Таким образом, в рамках новой гравитационной квантовой теории изложен новый подход к гравитации, опирающийся на принцип Маха и Фундаментальную теорию Артура Эддингтона. С позиции квантовой теории гравитации в новой космологической модели квантового вакуума (темной материи), вместо гравитационных ям в искривлённом пространстве-времени, предложены гравитационные воронки, образованные вращением планет, звезд и галактик. Изменение гравитационного потенциала в воронках происходит мгновенно во всех областях пространства гравитационной воронки в соответствии с градиентом давления, описываемым уравнением Эйлера-Бернулли для сверхтекучих сплошных сред. В новой космологической модели темных дыр природа не допускает сингулярности, поскольку по мере приближения к сингулярности относительные градиенты плотности $\nabla\rho/\rho$ и силы гравитации ослабевают, а силы внутреннего давления, вызванные термоядерными реакциями, наоборот, возрастают. Нарушение гидростатического равновесия в темных дырах приводит их к взрыву. Неупорядоченное чередование процессов сжатия и расширения отдельных областей бесконечной Вселенной реализует круговорот темной и барионной материи, что позволяет ей существовать бесконечно, минуя состояние равновесия. Экспериментально обоснован крах попыток построить гравитационную квантовую теорию коллапса элементарных частиц на базе Общей Теории Относительности Эйнштейна (модель Пенроуза-Диоси) и получил свое физическое обоснование вопрос коллапса волновой функции частиц с позиций Унитарной Квантовой Теории Льва Сапогина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lee Smolin. The trouble with physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next. Houghton Mifflin, Boston, 2006.
2. Eddington A.S. Fundamental Theory. Cambridge, 1946
3. Stanislav Konstantinov, "Superluminal neutrinos - particles of hot dark matter of dark holes", Journal "Physical in Higher Universities", Volume: 26, Number: 3, (2020) Pages: 12-21. UDC: 372.853
4. Jürgen Renn, Hans-Jürgen Gutfreund: Einstein on Einstein: Autobiographical and Scientific Reflections, Princeton University Press, 2020
5. 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)
6. П.К.Рашевский, «Риманова геометрия и тензорный анализ», М.: Наука, 1967
7. Владимиров Ю.С. Пространство – время: явные и скрытые размерности. Москва: Либроком, 2012
8. И.Пригожин, И.Стенгерс «Время, хаос, квант», М.: Прогресс, 1994
9. Таганов И.Н. Физика необратимого времени. Российская академия наук, Санкт-Петербург, 2014 .
10. Т. Калуца. К проблеме единства физики // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. М.: Мир, 1979.
11. 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>
12. Шипов Г.И. Теория физического вакуума. Теория, эксперименты и технологии. Москва: Наука, 1997.
13. Konstantinov S.I. "Dark Matter is an Extreme State of Dark Energy (Fifth Interaction)." GJSFR-A , Volume 19 Issue 9 Version 1.0, pp 1-10 (2019)

14. V. Venkatraman Krishnan et al., "Lense–Thirring frame dragging induced by a fast-rotating white dwarf in a binary pulsar system," *Science* (January 30, 2020). [science.sciencemag.org/cgi/doi ...1126/science.aax7007](https://doi.org/10.1126/science.aax7007)
15. A. Einstein, "The Meaning of Relativity: Four Lectures Delivered at Princeton University", Princeton Univ. Press, Princeton, (2004).
16. Хотеев В.Х. «Дискуссии о Вселенной», Санкт-Петербург, MSA, (2004).
17. Лаплас П.С. «Рассуждения о системе мира» Л.: Наука, (1982).
18. Дубровский В. А., «Упругая модель физического вакуума» // Докл. Акад. Наук СССР, 282 (1), 83 (1985).
19. Дятлов В.Л. «Поляризационная модель неоднородного физического вакуума», Новосибирск, Институт математики, 1998.
20. Carlos R Argüelles, Manuel I Díaz, Andreas Krut, Rafael Yunis, "On the formation and stability of fermionic dark matter haloes in a cosmological framework ", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 502, Issue 3, April 2021, Pages 4227–4246, <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3986>
21. S.I. Konstantinov, "Roger Penrose and Black Holes", *International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS)*, Volume 8, Issue 1, 2021, PP 1-9
22. Etkin VA. "Energodynamic theory of gravitation". // *Aeronautics and Aerospace Open Access Journal*, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079
23. Stephen Hawking. *From the Big Bang to Black Holes*. New York: Bantam Books, 1988.
24. Xavier Calmet et al, Quantum gravitational corrections to the entropy of a Schwarzschild black hole, *Physical Review D* (2021). DOI: 10.1103/PhysRevD.104.066012
25. Сапогин Л.Г., Рябов Ю.А., Бойченко В.А. *Унитарная Квантовая Теория и новый источник энергии*, Москва: Сайне-Пресс, 2008.
26. 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/s41567-020-1008-4
27. Roger Penrose, "Quantum State Reduction",- *Found Phys* (2014) 44:557–575 DOI 10.1007/s10701-013-9770-0