Константинов С.И.

ДВЕ МОДЕЛИ – ДВА ВЗГЛЯДА НА КОСМОЛОГИЮ 21 ВЕКА

1.Вступление

18 декабря 2018 в ИНТЕРНЕТ появилась публикация «Найден баланс во Вселенной» в которой говорилось, что ученые Оксфордского университета предложили модель объединяющую темную материю и темную энергию в единое явление: жидкость, которая обладает "отрицательной массой" и позволявшая решить один из самых больших вопросов в современной космологии. Они пишут: « Сейчас мы думаем, что и темная материя, и темная энергия могут быть объединены в жидкость, обладающую "отрицательной гравитацией". Новое исследование представляет собой компьютерное моделирование свойств отрицательной массы, которое предсказывает образование ореолов темной материи так же, как те, которые выводятся наблюдениями с использованием современных радиотелескопов. Большинство галактик вращаются так быстро, что они должны разрываться на части, но невидимый "ореол" темной материи должен удерживать их вместе. Результат кажется довольно красивым: темная энергия и темная материя могут быть объединены в одну субстанцию, причем оба эффекта могут быть просто объяснены как положительная массовая материя, плавающая в море отрицательных масс.». Хотя эта материя свойственна нам, она предполагает, что наш космос симметричен как в положительных, так и в отрицательных качествах. Существование отрицательной материи ранее было исключено, поскольку считалось, что этот материал станет менее плотным по мере расширения Вселенной, что противоречит нашим наблюдениям, которые показывают, что темная энергия не истончается с течением времени. Тем не менее, исследование применяет "тензор творения", который позволяет непрерывно создавать отрицательные массы. Это показывает, что все больше и больше негативных масс постоянно врываются в наше существование.

2. Отечественная космологическая модель и ее преимущества перед моделью Оксфордского университета

Модель, позволяющая реализовать баланс во Вселенной, объединить темную материю и темную энергию в единую сверхтекучую среду (аналог ^{3}He-B) и объяснить механизм генерации темной материи и барионного вещества была предложена еще в 2016 году [2]. При этом она обладала рядом преимуществ перед моделью, предложенной учеными Оксфордского университета:

Во-первых, темная энергия и темная материя представлены в качестве двух фаз сверхтекучей небарионной среды. Фазовые состояния, характеризующие темную энергию и темную материю рассматриваются в модели как аналог двум фазам в ^{3}He-B: сверхпроводящей α-фазе и спонтанно ферромагнитной β-фазе. Коренным отличием между ними является то, что темная материя притягивает, обладает гравитацией, в то время как темной энергии в определенном смысле присуща антигравитация.

Темная энергия принимается в качестве невидимой космической среды, физическая природа и микроскопическая структура которой неизвестна. Однако, при этом предполагается, что темная энергия как макроскопическая среда обладает рядом особых, присущих только ей свойств:

1) ее плотность положительна, а давление отрицательно и равно плотности энергии по абсолютной величине;
2) она создает не тяготение, а антитяготение [3].

Предположительно, вследствие этих особых свойств темной энергии, в наблюдаемой Вселенной силы отталкивания превышают силы тяготения. Этот вывод был сделан на основании результатов астрономических наблюдений проведенных группой исследователей с помощью космического телескопа «Хаббл» (Habble Space Telescope –HST). Они установили ускоренное космологическое разбегание галактик. Автор локальной теории расширения Вселенной А.Д.Чернин находит свою нишу в глобальной космологической теории ОТО А.Эйнштейна. Он

пишет: «Феномен космического антитяготения хорошо описывается ОТО А.Эйнштейна» [3]. Эйнштейновское антитяготение подчиняется линейной зависимости силы от расстояния:

$$F_e = (c^2/3)\,\Lambda R\,, \qquad (1)$$

где Λ – эйнштейновская космологическая постоянная.

Плотность темной энергии ρ_v выражается через космологическую Λ и гравитационную G постоянные:

$$\rho_v = c^2\Lambda/(8\pi G) \qquad (2)$$

Космологическая плотность темной энергии измерена сейчас с точностью до нескольких процентов $\rho_v = (0.721\pm0.025)\cdot10^{-29}$ г/см³ [3]. Интерпретация космологической постоянной в духе представления об антигравитирующей среде с постоянной плотностью была положена в основу стандартной космологической модели ΛCDM (Λ- Cold Dark Matter). Профессор Л.Б.Болдырева значительно расширила аналогии между свойствами сверхтекучего ^{3}He-B и темной энергией в основном за счет учета свойств вихрей: спиновой и электрической поляризации среды в вихрях, инерционных свойств вихрей, и сверхтекучих спиновых токов между ними [4]. На аналогиях между темной энергией и сверхтекучем ^{3}He-B рассмотрим природу антигравитации или «отрицательной массы». В ^{3}He-B имеет место намагничивание сердечников вихрей вдоль оси вихря, то есть имеет место спиновая поляризация сверхтекучей жидкости в сердечнике вихря. Это явление свидетельствует о том, что в сверхтекучем ^{3}He-B действует эффект Барнетта (происходит передача момента количества движения спаренных атомов ^{3}He-B, составляющих вихрь, спинам этих атомов). Процесс этот особенно значителен в сердечнике вихря. Существование эффекта Барнетта в сверхтекучем ^{3}He-B подтверждается экспериментально: вихри с противоположно направленными спинами, составляющих их атомов, характеризуются противоположным направлением циркуляций вектора скорости жидкости. По аналогии в сердечнике вихря микрочастиц космической среды имеет место спиновая поляризация, то есть, ориентация спинов микрочастиц в одном направлении. В сердечнике вихря образуются два пространственно разделенных, электрически разноименно заряженных «кластеров» микрочастиц. Следовательно, можно говорить об электрическом дипольном моменте квантового объекта, создающего этот вихрь. Относительное движение частиц, составляющих куперовскую пару в сверхтекучем ³He-B, соответствует p-состоянию. В этом состоянии между электрически одноименно заряженными частицами со спинами, ориентированными в одном направлении, действуют силы притяжения, а между электрически разноименно заряженными частицами со спинами, ориентированными в одном направлении действуют силы отталкивания. Результатом действия этих сил является возникновение электрического дипольного момента сердечника вихря. Так как сердечники вихрей в космической среде являются электрическими диполями, имеет место электрическая поляризация среды. Это означает, что пары микрочастиц составляющих темную энергию «растянуты» вдоль электрического поля. Таким образом, темную энергию в завихренной области можно охарактеризовать состоянием «всестороннего растяжения». В рамках гидродинамической модели действие сверхтекучей жидкости на сердечник вихря может быть математически описано введением давления P на границе сердечника вихря. Знак давления зависит от характера внутренних напряжений в среде. Если эти внутренние напряжения имеют характер «всесторонних растяжений», то давление будет отрицательным, что равносильно поведению «отрицательной массы» [5]. Кроме того, нестабильность физического вакуума во внешних полях представляет собой чисто квантовое явление. В квантовой электродинамике (КЭД) это явление характеризуется рождением электрон- позитронных пар в физическом вакууме (темной материи) с ненулевой массой покоя [6]. Это позволяет считать плотность космической среды положительной. Таким образом, предложенная выше модель (аналога ³He-B) отвечает вышеуказанным свойствам темной энергии.

Темная материя ведет себя совершенно иначе. Академик В.А. Рубаков заявляет: «Это обычные в гравитационном плане частицы, они собираются в сгустки, скучиваются, а потом

притягивают к себе обычное вещество, образуя галактики. Конечно, это не известные нам, а новые частицы, нейтральные по отношению к электромагнитным взаимодействиям, поэтому они не светят и не поглощают свет» [7]. В литературе предложено несколько возможных механизмов генерации темной материи и барионной асимметрии, приводящих к равенству плотности энергии (массы) барионов и частиц темной материи ($\rho_{B,0} \sim \rho_{DM,0}$), однако, естественного объяснения этого факта не найдено [8]. В своей статье я предлагаю «естественный» механизм генерации темной материи и барионного вещества на основании глубоких аналогий с поведением сверхтекучей среды. Эксперименты по магнитному резонансу позволили установить, что в случае сверхтекучего ^{3}He-B имеет место эффект Эйнштейна - де Гааза: это вращение объема жидкости при намагничивании. Так как намагничивание атомов ^{3}He означает и их спиновую поляризацию, то эффект Эйнштейна – де Гааза – это вращение объема жидкости при dS/dt, где S представляет собой суммарный спин выделенного объема жидкости. Можно предположить, что многие поляризационные физические явления в барионном веществе и темной энергии должны иметь одну и ту же природу и протекать идентично. Рассмотрим опыт Эйнштейна– де Гааза, в котором демонстрируется вращение ферромагнетика, помещенного в постоянное магнитное поле. Традиционная механика сплошных сред, постулирующая симметричный тензор напряжения, применима только для процессов без внутреннего распределения моментов, когда уравнения моментов выполняются тождественно. В тоже время в поляризационной среде под действием магнитного поля могут возникнуть внутренние моменты, которые создают касательные напряжения с несимметричным тензором. Объясняется этот эффект тем, что спины ферромагнетиков, первоначально ориентированные произвольным образом, под действием магнитного поля приобретают преимущественную ориентацию в направлении поля. И если в начальном состоянии, суммарный момент количества движения всех спинов равнялся нулю, то в магнитном поле он приобретает определенное значение. По теореме о моменте количества движения это приведет к вращению кристаллической решетки в противоположном спинам направлении. Помимо этого, внутренний момент спинов вызывает касательное напряжение, приводящее к крутильной деформации ферромагнетика. Флуктуации сначала были локализованы в малой части системы, а затем распространились и привели к новому макроскопическому состоянию. Опыт Эйнштейна –де Гааза наглядно показывает, как микроскопические процессы, изучаемые только квантовой механикой, проявляют себя в макроскопических процессах. Такая ситуация в корне меняет традиционное представление об отношении между микроскопическим уровнем, описываемом в терминах частиц и макроскопическом уровне, описываемом в терминах концентраций, плотностей и объемов. Аналогичный эффект должен наблюдаться и при попадании дипольных вихрей темной энергии в магнитные поля галактик. Возникающие при этом крупные домены обладают достаточной массой для гравитации и служат структурными элементами, образующими темную материю. В межгалактическом пространстве, где возмущающий фактор масс и магнитных полей крупных космических образований (галактик) на темную энергию отсутствует, отсутствует и темная материя. Если (R_{ZG}) равен радиусу нулевого тяготения, т.е. космическому пространству, где силы тяготения и отталкивания равны, то при $R<(R_{ZG})$ преобладает тяготение, при $R>(R_{ZG})$ - отталкивание. В работе А.Чернина [3] произведен расчет величины радиуса (R_{ZG}) вокруг местной группы – гравитационно связанной квазистационарной системы с полной массой $M = (2 – 3) \times 10^{12}$ Mθ. Величина (R_{ZG}) может равняться 1,3–1,4Мпк. Внутри оптически наблюдаемой галактики, барионная и темная массы сопоставимы, в то время как в среднем на космологическом масштабе плотность темной материи должна в шесть раз превышать плотность барионного вещества, т.е. будет выполняться соотношение:

$$\rho_{B,0} \sim \rho_{DM,0} \qquad (3)$$

Речь идет только о средних значениях. В действительности частицы темной материи распределены в местной группе крайне не равномерно. В силу того, что темная материя обладает гравитационными свойствами плотность ее частиц в окрестностях звезд и планет будет выше. Наличие дополнительных гравитирующих масс темной материи в околоземном пространстве

было обнаружено в ходе экспериментов с искусственными спутниками земли (ИСЗ), оснащенными магнитометрами. Внутри цилиндрического конденсатора, при его движении относительно темной материи, возникает магнитное поле, улавливаемое чувствительным магнитометром. С помощью магнитометров удалось обнаружить в околоземной среде движущиеся вихревые образования темной материи – спиноры. Это электропроводящие структуры темной материи, имеющие форму тангенциальных цилиндров, с осями параллельными оси вращения Земли [9]. По напряженности магнитного поля определялась скорость движения спутника относительно темной материи. Эксперименты проводились в Военно-инженерной космической академии им. А.Ф.Можайского. Было установлено, что плотность темной материи в околоземной среде зависит от гравитационного поля (потенциала V), в котором находится ИСЗ.

Темная энергия и темная материя образуют галактическую и межгалактическую среду, на которую приходиться 95% средней плотности вещества Вселенной. Эта среда не излучает, не поглощает и не отражает свет, что вполне объяснимо, если предположить, что она является светоносной средой. Коренным отличием темной энергии от темной материи является то, что темная материя притягивает, обладает гравитацией, в то время как темной энергии в определенном смысле присуща антигравитация. Она заставляет Вселенную ускоренно расширяться. Однако, в области галактик, где значительные гравитирующие массы вещества вносят возмущения в вихре-волновые процессы в темной энергии, сопровождающиеся возникновением массы, обусловленной инерционными свойствами сердечников вихрей и в конечном счете созданием доменов темной материи. Добавка к массе обусловлена инерционными свойствами сердечника вихря, создаваемого космическим объектом в среде (темной энергии). Величина добавки к массе Δm, связана с частотой прецессии спинов микрочастиц в сердечнике вихря, или, что то же самое, с частотой волновой функции Шредингера ω_{sh} соотношением:

$$\Delta m = \hbar\, \omega_{sh} / c^2 , \qquad (4)$$

При макроскопическом подходе поведение гидродинамической добавочной массы сферических тел любой природы (в том числе и заряженных кластеров) в сверхтекучей жидкости ^{3}He-B (аналог темной энергии) имеет первоисточником работы Стокса. Речь идет о комплексной силе $F(\omega)$, действующей со стороны жидкой среды на сферу радиусом R, совершающую периодические колебания с частотой ω. В пределах малых чисел Рейнольдса имеем [10] :

$$F(\omega)= 6\pi\eta R\, [1+R/\delta(\omega)]V(\omega) +3\pi R^2\sqrt{2\eta\rho/\omega}\, [1+2R/9\delta(\omega)]\, i\omega V(\omega), \qquad (5)$$

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

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

Вещественная часть выражения (5) представляет собой известную силу Стокса, возникающей при движении сферы в жидкости. Мнимую компоненту (коэффициент при $i\omega V$) естественно отождествить с эффективной добавочной массой кластера:

$$M_{эф}(\omega R)=2\pi\rho R^3/3\, [1+9/2\, \delta(\omega)/R] \qquad (6)$$

Происхождение добавочной (присоединенной) масса $M_{эф}(\omega R)$, зависящей от частоты ω и радиуса R сферы кластера, связано с возбуждением вокруг движущегося кластера поля гидродинамических скоростей $\upsilon_i(r)$ и появлением в связи с этим дополнительной кинетической энергии.

В сверхтекучей жидкости дополнительная масса имеет две компоненты: сверхтекучую и нормальную [10].

В пространстве, ограниченном радиусом (R_{ZG}) , физическая причина формирования структур темной материи (гравитирующей среды) может быть аналогична той, что обуславливает

образование звезд из межзвездного вещества - гравитационная неустойчивость Джинса. Дж. Джинс (1902г) впервые показал, что изначально однородная гравитирующая среда с плотностью ρ0, неустойчива по отношению к малым возмущениям плотности. Если в среде возникло сгущение, то гравитационные силы будут стремиться его увеличить, а силы упругости будут стремиться расширить среду и вернуть ее в исходное состояние. Под действием этих противоположно направленных сил, среда либо придет в колебательное движение, либо будет испытывать монотонное движение. Характер движения зависит от соотношения между длиной волны возмущения и некоторым критическим масштабом, называемым масштабом Джинса:

$$L_д = c_s [\pi /(G\rho_0)]^{1/2} \qquad (7)$$

Эта величина зависит от параметров среды: скорости акустических колебаний в среде (скорости продольной волны) c_s и ее плотности ρ_0.

Она определяет тот минимальный масштаб возмущения, начиная с которого силы упругости среды не в состоянии противостоять силам тяготения, что и приводит к гравитационной неустойчивости среды [11]. При этом небольшие по величине случайные уплотнения среды нарастают во времени, если они охватывают область с линейным размером $L > L_д$. Возмущения с масштабами, меньшими джинсовской длины $L < L_д$, представляют собой акустические колебания.

Поскольку в космической среде (темной энергии) внутренние напряжения носят характер «всесторонних растяжений», обуславливающих отрицательное давление, космологическая постоянная Λ в формуле (1) характеризует упругие свойства среды, а сама формула (1) в соответствии с законом Гука описывает силы отталкивания между структурными элементами, образующими темную энергию.

Во-вторых, дано физическое обоснование термина, используемого в модели ученых Оксфордского университета "тензор творения", позволяющего регулировать во Вселенной создание отрицательных и положительных масс.

В 1973 году Эдвард Трайон предположил, что наша Вселенная могла образоваться в результате флуктуации физического вакуума. При этом нулевая энергия Вселенной образуется как сумма двух равных и отличных от нуля величин с противоположными знаками (энергия, связанная с гравитацией и энергия, связанная с массой знаменитой формулой Эйнштейна $W=mc^2$). Признанная научным сообществом теория гравитации ОТО Эйнштейна нелинейная и связана с ограниченной, замкнутой Вселенной. 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. Кроме того, чтобы получить физический смысл тензора напряжения, необходимо ввести дополнительное граничное условие. Это условие требует, чтобы в пределе слабых гравитационных полей уравнение Эйнштейна сводилось к уравнению Ньютона [12]. Границей применимости уравнений Эйнштейна для адекватного описания физической реальности является требование стационарного состояния Вселенной. Это является вторым граничным условием, для того, чтобы тензор напряжения имел физический смысл. Ограниченность Общей Теории Относительности не дает права ученым загонять физическую реальность в прокрустово ложе инвариантных, симметричных решений Эйнштейна.

Но, еще за 23 года до ОТО Эйнштейна, Хевисайд предложил линейные уравнения гравитации, подобные уравнениям Максвелла. Эти уравнения хорошо согласованы с рядом законов и принципов физики и связаны с неограниченной, открытой Вселенной. Это приводит к тому, что в теории Хевисайда, как и в теории Ньютона, возникает проблема расходимости гравитационного потенциала, т.е. проблема гравитационного парадокса в безграничном пространстве, заполненном материей [13]. Однако, высказывания Ландау и Лифшица о трудностях ньютоновской теории, связанных с расходимостью гравитационного потенциала в бесконечном

пространстве вселенной, академик Я.Б.Зельдович назвал недостаточно корректными, поскольку потенциал φ и вектор гравитационного поля gradφ являются ненаблюдаемыми величинами [14]. Наблюдаемыми величинами являются вторые производные потенциалаφ ($\varphi_{ik}=d^2\varphi/dx_i\cdot dx_k$) , от которых зависит относительное ускорение соседних частиц. Уравнений механики и уравнения Пуассона ($\Delta\varphi=4\pi G\rho$) недостаточно для решения космологической задачи. Гравитационным парадоксом Зельдович назвал произвол в выборе φ_{ik} в ньютоновской теории [14]. Однако, эта трудность имеет место в случае, когда предполагается существование вещества только с положительной гравитационной массой. Если же исходить из предположения о равенстве положительной гравитационной и отрицательной инертной масс во Вселенной, то в теории гравитации Хевисайда и Ньютона сразу же снимаются возражения, связанные с гравитационным парадоксом. В гравидинамике Хевисайда появляется фундаментальное положение равенства положительных и отрицательных масс, эквивалентное фундаментальному положению равенства положительных и отрицательных электрических зарядов в электродинамике[13]. Равенство гравитационной и инертной масс являются показателями устойчивости стационарного состояния Вселенной. Кроме того, именно небарионная среда поддерживает постоянство космологической плотности ρ, синхронизируя процессы ускоренного расширения Вселенной и рождения материи. Это и есть тот регулятор баланса Вселенной, который в модели ученых Оксфордского университета образно назван "тензором творения", который позволяет непрерывно создавать отрицательные и положительные массы.

3. Численные значения физических параметров, характеризующих макроскопическое состояние темной энергии в терминах положительной плотности и отрицательного давления.

В отношении макроскопических параметров космической среды можно констатировать следующее:

Космологическая плотность темной энергии сегодня измерена с точностью до нескольких процентов $\rho_v = (0.721\pm0.025)\cdot10^{-29}$ г/см³ или $\rho_v = (0.721\pm0.025)\cdot10^{-32}$ кг/м³ [15]

Гравитационная постоянная $G= 6.6720\cdot10^{-11}$ Н•м²/кг²

Величину космологической постоянной Λ и отрицательное давление P находим исходя из представлений об антигравитирующей среде с постоянной плотностью, заложенных в космологическую стандартную

модель ΛCDM, из следующих соотношений [3] :

$$\rho_v = c^2\Lambda/(8\pi G) \qquad \Lambda = (8\pi G\rho_v)/c^2 \qquad (8)$$

$$Pv = -\rho_v c^2 \qquad (9)$$

Подставляя в формулу (4) известное значение плотности $\rho_v = (0.721\pm0.025)\cdot10^{-32}$ кг/м³ и $G= 6.6720\cdot10^{-11}$Н·м²/кг² находим космологическую постоянную Λ:

По абсолютной величине $\Lambda\ (c^2) = 1.17\cdot10^{-41}$ Н /(кг·м)

Подставляя в формулу (9) известное значение плотности ρv находим давление:

Давление отрицательно и равно плотности энергии по абсолютной величине [3] :

$$Pv = -(0.721\pm0.025)\cdot10^{-32}\ \Pi \qquad (10)$$

Аналогичное выражение для отрицательного давления можно получить рассматривая аналог темной энергии – сверхтекучий ^{3}He-B. В рамках гидродинамической модели стационарное движение сверхтекучей жидкости описывается уравнением [5] :

$$\rho_v u^2/2 + \rho_v\mu = const \qquad (11)$$

где μ - химический потенциал,

ρ_v - плотность среды,

u - скорость распространения жидкости.

В сердечнике вихря сверхтекучего ^{3}He-B за счет ориентации спинов атомов ^{3}He в одном направлении происходит фазовый переход с образованием сверхпроводящей α-фазы и спонтанно ферромагнитной β-фазы. Вследствие фазового перехода внутри сердечника вихря потенциал μ внутри вихря отсутствует [4]. В связи с этим действие сверхтекучей жидкости на сердечник вихря может быть аналитически описано вводом давления P на границе сердечника вихря среды. Знак давления зависит от характера внутренних напряжений в среде. Если внутренние напряжения имеют характер «всесторонних растяжений» [5] , то давление будет отрицательным. Таким образом можно предположить, что давление P на границе сердечника дипольного вихря в среде удовлетворяет уравнению:

$$\rho_v u^2/2 - P = \text{const.} \qquad (12),$$

что идентично выражению (9), принятому в стандартной модели для темной энергии. Учитывая, что в гидродинамике, силу давления $F_{от}$. представляют как интеграл:

$$F_{от} = - \int s' Pnds, \qquad (13)$$

То есть все динамические характеристики будут иметь знак, противоположный тому, который они имели бы для обычной идеальной несжимаемой жидкости с теми же кинематическими свойствами [5].

Сила $F_{от}$ - это сила отталкивания, действующая в космической среде (темной энергии) между структурными элементами среды (дипольными вихрями) при u=c. Именно она создает эффект антитяготения и может вызывать ускоренное расширение Вселенной.

Как поле гравитации определяет сферическую, непрерывную геометрию пространства, так и поле инерции определяет линейную и дискретную геометрию комплексного времени, а в конечном счете, геометрию пространства - времени определяют физические свойства и законы космической среды (эфира). Кроме того, именно космическая среда поддерживает постоянство космологической плотности ρ, синхронизируя процессы ускоренного расширения Вселенной и рождения материи.

4. Заключение

В рамках представленной в работе новой космологической модели, темная энергия и темная материя обладают квантовой структурой и рассматриваются в качестве сверхтекучей среды (аналоге ^{3}He-B). Представление темной энергии и темной материи в качестве двух фаз небарионной материи позволяет дать ответ на природу темной энергии и темной материи, загадку ускоренного расширения Вселенной и роли космологической постоянной в этом процессе [2]. В свою очередь небарионная материя, составляющая основу межгалактической среды, находится в постоянном силовом взаимодействии с рождающимся из нее барионным веществом планет и звезд. Интересно, что квантовые спиноры темной материи (электропроводящие флюиды) в виде тангенциальных цилиндров с осями, параллельными оси вращения Земли, обнаруживаются не только в околоземном пространстве [9], но и в расплавленной магме земного ядра [16]. Нестабильность физического вакуума во внешних полях представляет собой чисто квантовое явление. В квантовой электродинамике (КЭД) это явление характеризуется рождением электрон-позитронных пар в физическом вакууме (темной материи) [6]. При обратном процессе аннигиляции электрон-позитронных пар, образуется диполь темной материи. При этом полностью компенсируется заряд, остается только спин и масса пары и пара становится ненаблюдаемой. Отсутствие заряда делает ее всепроникающей и наличие таких пар можно определить только по их поляризации в электрическом и магнитном полях. Такая квантовая среда может иметь плотность энергии (массы), равную плотности барионной материи, и быть компонентом темной материи. Я хочу закончить статью словами Никола Теслы: «Материя структурирована из эфира (темной материи) и снова растворяется в нем, это следует из элементарных физических законов, но если

генерируемой энергии больше, чем исчезнувшей, происходят космические катастрофы» [17]. Космология Вселенной остается областью полной загадок и спекуляций вокруг них.

Литература

1. Рерайт-публикация в ИНТЕРН. *Найден баланс во Вселенной* – 18 декабря 2018
2. Konstantinov S.I., *The cosmological constant and dark energy: theory, experiments and computer simulations*,- Global Journals Inc. (US) GJSFR-A, Volume 16, Issue 5, 2016.
3. Чернин А.Д. *Темная энергия в ближней Вселенной: данные телескопа Хаббл, не линейная теория, численные эксперименты*., - Москва.: УФН №7 том 183, 2013.
4. Болдырева Л.Б. *Что дает физике наделение физического вакуума свойствами сверхтекучего* ^{3}*He-B* -. Москва.: URSS, 2011.
5. Седов Л.И. *Механика сплошных сред*,- Москва: Наука, 1994
6. Адорнов Т.К., Гаврилов С.П., Гитман Д.М., Феррейра Р., Особенности рождения пар частиц в пиковом электрическом поле – М.: Известия ВУЗов, Том 60, №3, 2017.
7. Рубаков В.А. *Энергия – дело темное* - Москва.: В мире науки №4, 2014.
8. Горбунов Д.С., Рубаков В.А., *Введение в теорию ранней вселенной* – М.: УРСС, 2016
9. Грошев В.Л. *От гравитации – через ядрон, Тунгусский феномен, Чернобыль и Сосово* – до литосферных катастроф - СПб.: ВИКА, 2002
10. Шикин В. *Низкочастотные аномалии эффективной массы заряженных кластеров в жидком гелии*,- Харьков: ФНТ, Том 39, №10, 2013
11. Бережко Е.Г. *Введение в физику Космоса*,- Москва: Физматлит, 2014.
12. Эйнштейн А. *Собрание научных трудов*,- М.: Наука, 1967, Том 4, Стр. 200-227.
13. Дятлов В.Л. *Поляризационная модель неоднородного физического вакуума*, - Новосибирск , Институт математики,1998.
14. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. *Строение и эволюция Вселенной*, -М: Наука, 1975.
15. Hinshaw Getal., arXiv: 1212.5226
16. Литасов К.Д., Шатцкий А.Ф. *Состав и строение ядра земли* – Новосибирское издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук, 2016, стр.90
17. Никола Тесла, *Статьи* - Москва: Русская панорама,2010