

Темная материя и барионное вещество

Константинов С.И.

Кафедра физической электроники, Российский Государственный Педагогический Университет им.Герцена, Санкт-Петербург и РКК «Энергия», Россия.

E-mail: konstantinov.s.i@yandex.com

Аннотация: В статье предложен возможный механизм генерации темной материи и барионного вещества, приводящий к равенству плотности энергии (массы) барионов и частиц темной материи ($\rho_{v,0} \sim \rho_{DM,0}$), на базе расширения Стандартной космологической модели Λ CDM (Λ - Cold Dark Matter). Рассмотрены физические эксперименты по обнаружению темной материи в околоземной среде и рождению электрон-позитронных пар в темной материи под действием космического излучения и релятивистских протонов по данным детектора АМС-02, размещенного на МКС и исследований Военно-инженерной космической академии им. А.Ф.Можайского с помощью ИСЗ.

Ключевые слова: физический вакуум; фотон; электрон; позитрон; протон; резонанс.

1. Вступление

Наука о законах поведения вещества в экстремальных условиях и космофизика тесно связаны и переплетены между собой. Вселенная выступает в качестве источника фундаментальной информации. В отличие от лабораторных экспериментов, в астрофизических объектах время существования экстремальных состояний варьирует от миллисекунд до миллиардов лет, что позволяет проводить их подробное наблюдение и измерение с помощью космических зондов, орбитальных и наземных телескопов в различном диапазоне длин волн. При этом сравнение космических наблюдений с результатами лабораторных исследований демонстрирует глубокие аналогии, свидетельствующие, как минимум, о единстве физических принципов поведения вещества в широком диапазоне плотностей (примерно 42 порядка) и температур (10^{13} К). Это сведения о гидродинамическом перемешивании сильно излучающих релятивистских и замагниченных потоках и струях, солитонах и т.д. Академик В.Е. Фортов отмечает: «С ростом плотности энергии (ρ и T) вещество приобретает все более универсальную структуру, происходит упрощение свойств вещества. Рост давления и температуры разрушает молекулярные комплексы, образуют атомные состояния, которые затем теряют внешние электроны, отвечающие за химическую индивидуальность вещества, из-за температуры ионизации и/или ионизации давлением» [1]. К сожалению, находясь в рамках стандартной космологической модели Λ CDM (Λ - Cold Dark Matter), нет возможности подойти так же диалектично к развитию Вселенной в целом, включая галактическую и межгалактическую среду, на которую приходится 95% средней плотности вещества Вселенной. По результатам астрономических наблюдений телескопа Planck Вселенная состоит из:

- темной энергии (68,3%);
- темной материи (26,8%);
- «обычного» (барионного) вещества (4,9%) [2].

По утверждению профессора А.Д. Чернина, «темная энергия – невидимая космическая среда, физическая природа и микроскопическая структура которой неизвестна» [3]. Однако, 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, так как ее эффективная гравитирующая плотность отрицательна.

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:

$$F_E = (c^2/3) \Lambda R, \quad (1)$$

где Λ – эйнштейновская космологическая постоянная.

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

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

Космологическая плотность темной энергии измерена сейчас с точностью до нескольких процентов $\rho_v = (0.721 \pm 0.025) \cdot 10^{-29}$ г/см³ [3]. Интерпретация космологической постоянной в духе представления об антигравитирующей среде с постоянной плотностью была положена в основу стандартной космологической модели Λ CDM. В работе [4] на основании развития теории сверхтекучих сред, предлагается расширить рамки стандартной модели и дать физическое объяснение космологической постоянной, исходя из структурных особенностей и упругих свойств темной энергии.

Темная материя ведет себя совершенно иначе. Академик В.А. Рубаков заявляет: «Это обычные в гравитационном плане частицы, они собираются в сгустки, сгущаются, 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» [5]. В литературе предложено несколько возможных механизмов генерации темной материи и барионной асимметрии, приводящих к равенству плотности энергии (массы) барионов и частиц темной материи ($\rho_{v,0} \sim \rho_{DM,0}$), однако, естественного объяснения этого факта не найдено [6]. В своей статье я предлагаю «естественный» механизм генерации темной материи и барионного вещества на основании глубоких аналогий с поведением сверхтекучей среды.

2. Эксперименты

В начале 21 века стали появляться работы, в которых предлагалась модель физического вакуума, обладающего свойствами сверхтекучей жидкости, состоящей из пар электрически разноименно заряженных частиц – фермионов с нулевым суммарным

спином пары. Такая модель описывала диэлектрические свойства вакуума и рождение в нем пар электрически разноименно заряженных частиц (электрон-позитронных пар) [7]. Дальнейшее развитие теории сверхтекучих сред позволило рассматривать фазовые переходы в моделях физического вакуума, аналогично фазовым переходам в сверхтекучем $^3\text{He-B}$ [8]. Л.Б.Болдырева, в своей модели сверхтекучего физического вакуума (СФВ), значительно расширила аналогии между свойствами сверхтекучего $^3\text{He-B}$ и космической средой (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 [9]. Эксперименты по магнитному резонансу позволили установить, что в случае сверхтекучего $^3\text{He-B}$ имеет место эффект Эйнштейна - де Гааза: это вращение объема жидкости при намагничивании. Так как намагничивание атомов ^3He 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.

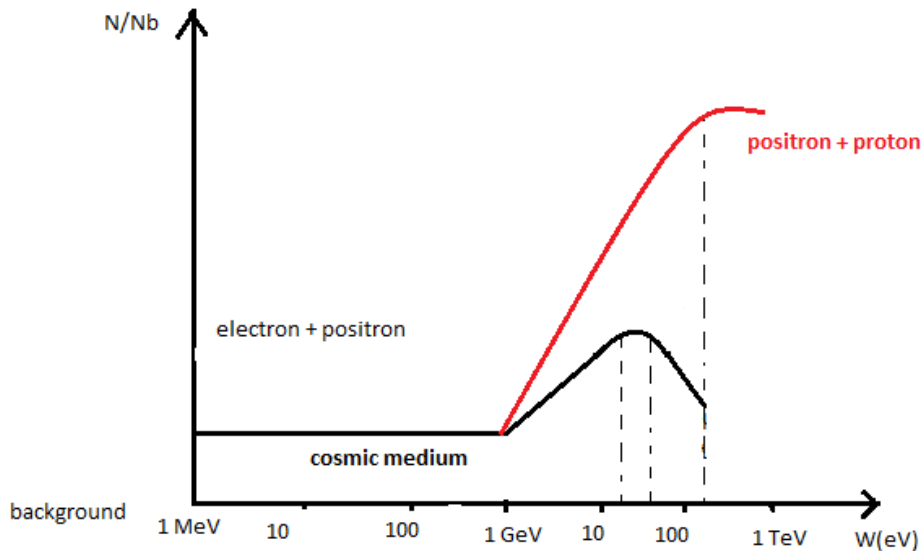
Можно предположить, что многие поляризационные физические явления в барионном веществе и темной энергии должны иметь одну и ту же природу и протекать идентично. Рассмотрим опыт Эйнштейна– де Гааза, в котором демонстрируется вращение ферромагнетика, помещенного в постоянное магнитное поле. Традиционная 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 спином 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 $M = (2 - 3) \times 10^{12}$ М \odot . Эту массу составляют «обычное» (барионное) вещество звезд и межзвездной среды и темная материя, которой примерно в пять раз больше. Величина R_{zG} составляет 1,3–1,4 Мпк. Если принять, что объем пространства занимаемый темной материей в местной группе также в пять раз больше чем объем обычного барионного вещества, то плотность энергии (массы) барионов и частиц темной материи будут равны, т.е. будет выполняться соотношение:

$$\rho_{b,0} \sim \rho_{DM,0} \quad (3)$$

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 [10]. 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. Это экспериментально доказано в опытах, проведенных в стенах Военно-инженерной космической академии имени А.Ф.Можайского (ВИКА) с часами и магнитометрами, установленными на искусственных спутниках земли. Работы проводились в 90-х годах 20 века под руководством зам.начальника академии по научной работе профессора, генерала В.Ф.Фатеева и были доложены начальником отдела полковником В.Л.Грошевым 12 ноября 1997г. Сотрудниками ВИКА было установлено, что в районах тектонических разломов, где наблюдается интенсивное электромагнитное и гравитационное энергетическое взаимодействие между жидкой магмой Земли и темной материей, образуются тороидальные светящиеся вихри размером от микрочастиц до десятков метров (ротатор, торсион, ядрон) [10]. В открытой печати теория вопроса околоземной среды и экспериментов со временем на ИСЗ наиболее полно изложены в работах В.Л.Грошева и В.Х. Хотеева [10,11]. Прецизионные измерения времени, проведенные в 2017 году на МКС, позволили установить ускоренное течение времени. Кроме того, подтверждением присутствия темной материи в околоземном пространстве явились также прецизионные измерения космических лучей в околоземном пространстве детектором АМС-02, размещенном на МКС. Сотруднику Массачусетского технологического института Ю.Галактионову удалось обнаружить наличие экстремума (резонансный максимум) в суммарном спектре электронов и позитронов при энергии внешнего излучения $W_p \approx 15-20$ ГэВ Рис.16,21,22 [12]. Это может указывать на генерацию вторичных электрон-позитронных пар в околоземной космической среде (темной материи). По утверждению Ю.В.Галактионова «одной из важнейших целей физической программы исследований АМС-02 являлось обнаружение темной материи в

околоземной среде в ее негравитационных проявлениях» [12]. Одним из таких негравитационных проявлений и могла бы быть генерация вторичных электрон-позитронных пар в темной материи под воздействием космического излучения и релятивистских протонов [4].



Резонансные кривые генерации вторичных электронов и позитронов в околоземной среде по данным экспериментов ПАМЕЛА и АМС-02

Рис. 1

Анализ резонансных кривых, показанных на Рис.1 и Рис 16,21 [12] позволяет определить частоту фотонов, соответствующую собственной частоте структурного элемента космической среды (темной материи). Частота, соответствующая резонансной энергии фотона (ν) и собственная частота структурного элемента космической среды, определяется как частота волновых функций Шредингера и де Бройля:

$$\nu = W/h \text{ или } \omega = W/\hbar \text{ и } \lambda = 2\pi c/\omega \quad (4)$$

где W - энергия фотона

$$h - \text{постоянная Планка} \quad h = 6.6260 \cdot 10^{-34} \text{ Дж/ Гц}$$

$$\hbar = h / (2\pi) \quad \hbar = 1,0546 \cdot 10^{-34} \text{ Дж/ Гц}$$

$$c - \text{скорость света} \quad c = 299792458 \text{ м/с}$$

Таким образом, можно определить собственную частоту структурного элемента космической среды (темной материи):

$$W_p \approx 20 \text{ ГэВ} = 33 \cdot 10^{-10} \text{ Дж} \quad \nu_p = 4.7 \cdot 10^{24} \text{ Гц} \quad \omega_p = 2.82 \cdot 10^{25} \text{ Гц} \quad \lambda_p = 6.39 \cdot 10^{-17} \text{ м}.$$

Профессор А.В. Рыков, опираясь на свою теорию, изложенную в «Основах теории эфира» [7], еще в 2000 году определил значение частоты собственных колебаний структурного элемента темной материи $\nu_r = 4.6911 \cdot 10^{24}$ Гц. В то же время он предложил решить проблему устойчивости дипольной структуры темной материи на тех же принципах квантовых запретов, что и устойчивость атомных структур барионной материи. Квантовые запреты связаны с целым числом длин волн Де Бройля, которые должны размещаться в длине стабильной орбиты. Диполь не разрушается при целом числе длин волн, которые помещаются в орбитальную траекторию вращения диполя. В своей теории А. Рыков определил частоту и длину волны диполя темной материи следующим образом:

$$\nu_d = 4.6911 \cdot 10^{24} \text{ Hz}, \quad \lambda_d = 6.3907 \cdot 10^{-17} \text{ m}$$

Длина круговой орбиты для диполя равна

$$L_d = 2\pi r, \quad L_d = 8,7890 \cdot 10^{-15} \text{ m} \quad (5)$$

где r - размер дипольного структурного элемента, равный расстоянию между виртуальными частицами, то есть электронами и позитронами в диполе $r = 1,3988 \cdot 10^{-15}$ м

Отношение длины дипольной орбиты L_d к собственной длине волны диполя λ_d равно 137,5335. Это приближенное целочисленное значение половин длины волны вписывается в длину орбиты и является квантовым условием стабильности в дипольной структуре темной материи. Число 137,5335 хорошо согласуется с экспериментально полученным значением для величины тонкой структуры $\alpha = 1 / 137,0355$ элементарных частиц. Этот факт подчеркивает глубокую связь между структурой темной материи и структурой элементарных частиц.

Согласно Рыкову, с размером структурного элемента диполя космической среды $r = 1.3988 \cdot 10^{-15}$ м. предельная деформация (граница разрушения) $dr = 1,0207 \cdot 10^{-17}$ м. связана соотношением $dr = \alpha r$, где $\alpha = 0,0072975$ постоянная тонкой структуры. Граница разрушения диполя соответствует энергии внешнего фотона $W \geq 1$ МэВ (начальная граница фотоэлектрического эффекта в темном веществе). Деформация диполя в темной материи меньше, чем dr должна носить электроупругий характер, а при более высоких значениях деформации происходит разрушение диполя темной материи и рождение электрон-позитронной пары [7].

3. Заключение

Простое минимальное расширение Стандартной модели (СМ) под названием SMASH, предложенное д-р G. Ballesteros из Университета Пари-Сакле Франция, явно не достаточно, так как оно не способно объяснить природу темной энергии [13]. В рамках представленной в работе новой космологической модели, темная энергия и темная материя обладают квантовой структурой и рассматриваются в качестве сверхтекучей среды (аналоге $^3\text{He-B}$). 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 [4].

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 [10], но и в расплавленной магме земного ядра [14]. 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) [15]. 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» [16]. Космология Вселенной остается областью полной загадок и спекуляций вокруг них.

Список литературы

1. Фортов В.Е. *Лекции по физике экстремальных состояний вещества* - Москва.: Изд. дом МЭИ, 2013.
2. Жан – Лу Пуже. *Прицел на реликтовый фон* - Москва.: В мире науки №9, 2014.
3. Чернин А.Д. *Темная энергия в ближней Вселенной: данные телескопа Хаббл, не линейная теория, численные эксперименты* - Москва.: УФН №7 том 183, 2013.
4. Константинов С.И. *Эфиродинамика Космоса.* – Lambert Academic Publishing, Deutschen Nationalbibliothek, Германия (2015)
5. Рубаков В.А. *Энергия – дело темное* - Москва.: В мире науки №4, 2014.
6. Горбунов Д.С., Рубаков В.А., *Введение в теорию ранней вселенной* – М.: УРСС, 2016
7. Рыков А.В. *Основы теории эфира,* - Москва, РАН ОИФЗ, 2000.
8. Eltsov V.B., Kibble T.W., Krusius M., Ruutu V.M., and Volovik G.M. *Composito defect extends analogy between cosmology and ^3He* - Physical Review Letters 85 (22) (27 Nov 2000).
9. Л.Б.Болдырева *Что дает физике надделение физического вакуума свойствами сверхтекучего $^3\text{He-B}$?* - Москва.: URSS, 2011.
10. Грошев В.Л. *От гравитации – через ядрон, Тунгусский феномен, Чернобыль и Сосово – до литосферных катастроф* - СПб.: ВИКА, 2002
11. Хотеев В.Х. *Дискуссия о Вселенной* - СПб.: Сударыня, 2004.

12. Галактионов Ю.В. *Поиски антивещества и темной материи и прецизионные исследования потоков космических лучей на Международной космической станции. Эксперимент АМС. Результаты четырех лет экспозиции.*- М: УФН, Том 187, №1, 2017.
13. *Новости ИНТЕРНЕТа Расширение Стандартной модели* - М: УФН, Том 187, №3, 2017
14. Литасов К.Д., Шатцкий А.Ф. *Состав и строение ядра земли* – Новосибирское издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук, 2016, стр.90
15. 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.
16. Никола Тесла, *Статьи* - Москва: Русская панорама,2010