

УДК 523.1

ФОНОНЫ НА ГРАВИТОНЕ В РОЛИ ЧАСТИЦ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ ВСЕЛЕННОЙ

*Б.А. Трубников (РНИЦ «Курчатовский институт», Россия, 123182 Москва,
пл. Академика Курчатова, д. 1)*

*Есть многое на свете, друг Гораций,
Что и не снилось нашим мудрецам.
Шекспир*

Предложена гипотеза о наличии в природе сил взаимодействия нового типа со спином 3, что ведёт к свойству взаимного расталкивания одноимённых зарядов и ускоренному расширению нашей Вселенной.

Ключевые слова: тёмная энергия, тёмная материя, фононы на гравитоне.

PHONONS ON GRAVITON AS PARTICLES OF DARK MATTER. B.A. TRUBNIKOV. It is shown that the accelerated extension of our universe may be explained by the unknown early particles with the spin 3.

Key words: dark energy, dark matter, phonons on graviton.

ВВЕДЕНИЕ

В квантовой физике принято различать уравнения для частиц и уравнения для сил взаимодействия между частицами. Элементарные (не составные) частицы имеют полуцелый спин $s = 1/2$ (электроны, нейтрино, кварки). Тогда как поля — переносчики взаимодействий имеют целый спин $s = 1, 2, 3$ (фотоны, гравитоны и пр.). При этом необходимость квантования спина полей — переносчиков взаимодействия приводит к кардинальным последствиям для свойств этих полей и взаимодействующих с ними частиц. Оказалось, что поля с нечётным спином (магнитное, электрическое и глюонное поля) приводят к тому, что одноимённые заряды расталкиваются, а разноимённые притягиваются друг к другу. А в полях с чётным спином (гравитационное поле) одноимённые «заряды» притягиваются, а разноимённые расталкиваются [1]. Это можно назвать «золотым правилом Ньютона—Кулона—Фейнмана», и, по-видимому, оно впервые было установлено в 1935 г. Е. Вигнером, исследовавшим квантовую природу спина частиц и полей взаимодействия.

ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ И ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ ВСЕЛЕННОЙ КАК ПОЛЯ ЧАСТИЦ СО СПИНОМ 3

В частности, это позволяет предполагать, что обнаруженное в 1998—1999 гг. расширение нашей Вселенной с ускорением [2—3] обусловлено ранее неизвестными частицами со спином 3 [4], ведущим к расталкивающей силе взаимодействия этих частиц (условно назовём их квинтами). В то же время разумно предполагать, что существуют и их античастицы — антиквинты с противоположным знаком «квинтового заряда». И в процессе ускоренного расширения Вселенной некоторая часть квинтов успела объединиться с антиквинтами, образовав связанные пары квинт + антиквинт, которые не аннигилируют, поскольку им просто не во что превращаться далее из-за отсутствия канала реакции аннигиляции. Но обладая энергией, эти пары имеют суммарный четный спин и участвуют в гравитационных взаимодействиях, образуя так называемую «темную материю», которая примерно в 10 раз увеличивает наблюдаемые массы галактик, иногда создавая так называемые гравитационные линзы. Отношение наблюдаемых долей тёмной энергии и тёмной материи примерно равно $75\%/25\% \approx 3$, и эта цифра находит разумное объяснение в рамках разработанной нами теории «мультикластерных бозе-распределений» (МКБР-теория).

МКБР-ТЕОРИЯ

В этой теории считается, что вся совокупность N частиц разбивается на кластеры k -типа, и при этом тип кластера определяется именно числом попавших в него частиц. Поэтому считаются заданными две суммы:

$$N = \sum_k N_k = \sum_k kn_k = \text{const} \quad \text{и} \quad K = \sum_k n_k = \text{const}, \quad (1)$$

и статистический вес рассматриваемого множества частиц определяется формулой

$$\Omega = \frac{\Gamma(N)}{Z}; Z = \prod_k Z_k; Z_k = (k!)^{n_k} \Gamma(N_k). \quad (2)$$

В простейшем случае можно ограничиться учётом кластеров лишь двух типов: одиночек с $k = 1$ и двоек с $k = 2$. Тогда формула (2) принимает вид

$$\Omega = \frac{\Gamma(n_1 + 2n_2)}{\Gamma(n_1)2^{n_2}\Gamma(2n_2)}, \quad (3)$$

где $\Gamma(m) = (m - 1)!$ — гамма-функции целочисленных аргументов. Требование целочисленности статистического веса Ω ограничивает возможности выбора целых чисел n_1 и n_2 . Но вблизи максимума энтропии $S = \ln\Omega \rightarrow \max$ эти числа нетрудно найти путём «ручного» подбора (методом проб). В частности, для $N = 100$ нами были найдены значения $n_1 = 76$, $n_2 = 12$. Максимум энтропии достигается примерно при $N_1 = n_1 = 76$ и $N_2 = 24$, при $n_2 = 12$. Тогда имеем отношение $N_1/N_2 = 76/24 = 3,166$, и эта цифра весьма близка к отношению космической «тёмной энергии» к «тёмной материи» ($75\%/25\% \approx 3$). Эту близость мы рассматриваем как косвенное, но убедительное свидетельство в пользу нашей гипотезы.

ПОИСКИ ЧАСТИЦ ТЁМНОЙ ЭНЕРГИИ

Итак, по нашей гипотезе [4] присутствие в Галактике частиц тёмной энергии — квинтов проявляется лишь в свойстве их взаимного расталкивания (по Фейнману — [1]), ведущего к ускорению наблюдаемого разлёта Вселенной. Но поскольку они не участвуют ни в каких других взаимодействиях, то прямые наблюдения одиночных квинтов невозможны. В противоположность этому пары квинт + антиквинт образуют тёмную материю, участвующую в гравитационных взаимодействиях, и их можно пытаться обнаружить в каких-либо опытах. К настоящему времени опубликовано множество работ, содержащих обширные списки различных гипотетических частиц — кандидатов в тёмную материю [5—6], которые можно пытаться обнаружить на опытах. Странно, что в этих статьях совсем не говорится о возможной связи между тёмной материей и тёмной энергией. Но указано, что поиски проводятся уже примерно 10 лет на самых разнообразных установках, но пока не дали определённых результатов, превышающих фоновые события. Между тем по нашей гипотезе эти явления имеют общую природу, поскольку тёмная энергия состоит из одиночных квинтов, а тёмная материя из связанных пар квинт + антиквинт. И если наша гипотеза правильна, то отрицательный результат всех предпринятых поисков закономерен и его можно рассматривать как дополнительное подтверждение нашей гипотезы о том, что и тёмная энергия, и тёмная материя состоят из частиц-переносчиков, имеющих спин 3. Проследим, однако, как гравитон включается в теорию бозонных струн. По современным представлениям он обязан выглядеть как струна, свернутая в замкнутое кольцо и не имеющая концов [7]. Наши пары квинт + антиквинт замечательным образом пригодны для образования из них замкнутой цепочки подобных звеньев. При этом сама цепочка должна соответствовать гравитону с планковской массой $M_{Pl} = 10^{28}$ эВ. Но на ней могут возбуждаться бегущие волны смещений звеньев относительно их равновесного положения. Такие смещения подобны фононам в твёрдом теле, и их квантованные энергии могут быть существенно меньше планковской массы. Мы будем предполагать, что такие «фононы на гравитоне» и образуют тёмную материю Вселенной.

ВОЛНЫ ФОНОНОВ НА ГРАВИТОНАХ

Обыкновенные фононы нельзя наблюдать вне твёрдого тела. И подобно этому волны фононов на гравитоне нельзя наблюдать вне гравитонов. Спрашивается — как же проверить нашу гипотезу? Разумно предполагать, что гравитон, составленный в виде замкнутой петли из многих звеньев квинт + антиквинтовых пар, похож на цепь велосипеда, и распределение звеньев вдоль неё является неравномерным. Указанная неравномерность и должна проявляться при окружном движении гравитонов вдоль края галактик, приводя к появлению облаков отдельных сгущений периферийных звёзд. Эти периферийные облака являются как бы своеобразной пеной на гравифонных волнах. Их «слишком бы-

строе» орбитальное движение и свидетельствует о присутствии в галактиках тёмной материи. На этом этапе и должно возникать существенное отличие гравитационной массы от инерционной массы. Как известно, эквивалентность этих двух масс лежит в основе общей теории относительности Эйнштейна. Но в нарисованной нами картине гравифононов энергия возбуждения их относительных колебаний должна определяться не гравитационной постоянной Ньютона, а энергией взаимодействия квинт + антиквинтовых пар, т.е. скоростью «звука гравифононов» вдоль «велосипедной цепи» гравитона. И недавно в интернете были опубликованы материалы наблюдений, которые, по-видимому, имеют отношение к рассматриваемым здесь проблемам гравифононных волн. Опишем эти наблюдения.

В ДАЛЁКОМ КОСМОСЕ ОБНАРУЖЕНО НЕЧТО ОЧЕНЬ СТРАННОЕ

В журнале *Astrophysical Journal* опубликована работа *Discovery of an unusual optical transient with the Hubble space telescope* (<http://cnews.ru/top/print.shtml?2008/09/11/317561>):

В созвездии Волопаса на расстоянии 8,2 млрд св. лет обнаружен необычный переменный объект, яркость которого возрасла за 100 суток. Затем она за 100 суток снизилась в 120 раз. Объект невозможно отнести ни к одному из известных классов небесных тел вообще. Он находится вне каких-либо различимых галактик; по лучу зрения не удалось обнаружить даже какой-либо звезды. Быстрое изменение его свойств позволяет предположить его небольшие размеры — существенно меньше светового года в поперечнике.

Адрес новости: <http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2008/09/11/317561>.

ПРЕДЛАГАЕМАЯ НАМИ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОБЪЕКТА

По нашему мнению, здесь на замкнутой «велосипедной цепи» гравитона появились сразу две волны гравифононов с противоположными направлениями движения — по и против «часовой стрелки». Каждая из них гонит перед собой вал «пены» из периферийных облаков звёзд. При столкновении этих двух валов и их взаимном перекрытии происходит нарастание яркости свечения области перекрытия, а при их дальнейшем раздвижении свечение ослабевает. Такие циклы должны повторяться каждые полгода, и если это наше предсказание будет подтверждено в дальнейших наблюдениях, то это и можно будет рассматривать как факт прямого наблюдения облаков тёмной материи. Сообщалось, что спектры объекта имеют необычно широкие полосы поглощения, так что «валы пены», по-видимому, являются облаками газа с не слишком высокой температурой. Ширина полос поглощения, видимо, определяется разностью скоростей встречного движения двух валов из «пены гравифононов».

В заключение отметим, что в работе [6] обсуждаются модели гравитации, отличающиеся от общей теории относительности Эйнштейна своим поведением на больших пространственных и временных масштабах. Предлагается рассматривать эти модели как возможные низкоэнергетические пределы некоторой неизвестной фундаментальной теории. Нам представляется, что изложенная картина квазифононных волн на замкнутой струне гравитона, составленного из большого числа квинт + антиквинтовых пар частиц со спином 3, и может служить подходящей моделью требуемого типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фейнман Р.Ф., Мориниго Ф.Б., Вагнер У.Г. Фейнмановские лекции по гравитации. — М.: Изд-во «Янус-К», 2000, 91 с.
2. Чернин А.Д. Тёмная энергия и всемирное антитяготение. — УФН, 2008, т. 178, с. 67.
3. Лукаш В.Н., Рубаков В.А. Тёмная энергия: мифы и реальность. — Там же, с. 301.
4. Trubnikov В.А. Arxiv.org 812 1754.
5. Рябов В.А., Царёв В.А., Цховребов А.М. — УФН, 2008, т. 178, № 11, с. 1129.
6. Рубаков В.А., Тиняков Н.Г. — Там же, № 8.
7. Трубников Б.А. Квантово-релятивистский век: Препринт ИАЭ-6207/1. — М., 2001.

Статья поступила в редакцию 24 декабря 2008 г.
Вопросы атомной науки и техники.
Сер. Термоядерный синтез, 2009, вып. 1, с. 73—75.