

УДК 535(023)

В.И. РЯБКОВ, Н.Г. ТОЛМАЧЕВ*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
В ИССЛЕДОВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА**

В сравнительной постановке рассмотрены два современных пути исследования свойств вещества: с помощью коллайдерных процессов в области высоких энергий и на основе квантово-энергетического моделирования взаимодействия микро- и суперчастиц. В основу сравнительной оценки положены основные цели и задачи, которые предполагается решить на Большом адронном коллайдере (БАК). Показано, что использование принципа суперсимметрии и энергетического инварианта в моделях взаимодействия микро- и суперчастиц позволило количественно оценить параметры бозона Хиггса и магнитного монополя, которые являются основными целями исследований на БАКе. Установлено также, что квантово-энергетическое моделирование взаимодействия микро- и суперчастиц привело к открытию принципиально нового вида энергии тахионной, которой обладают суперчастицы.

Ключевые слова: бозон Хиггса, магнитный монополь, тахионная энергия, Большой адронный коллайдер, би-вещество.

Введение

В ЦЕРНее продолжает работать Большой адронный коллайдер (Large Hadron Collider, LHC) [1], позволяющий проникнуть в ранее недостижимую область энергий – тераэлектронвольт, что дает возможность изучать наиболее фундаментальные свойства вещества.

«Большим» он назван из-за своего размера (его периметр составляет примерно 27 км), «адронным» – потому что он ускоряет протоны и тяжелые ядра, которые являются адронами (т.е. частицами, состоящими из кварков), «коллайдером» – потому что ускоряются эти частицы в двух пучках с энергией в момент столкновения протонов равной 14 ТэВ.

БАК является уникальным научно-техническим объектом [2 – 4], на сооружение и отладку которого ушло около 20 лет с общими затратами более 12 млрд дол. Это самая дорогостоящая научно-экспериментальная программа за всю историю науки, и преследует она самые амбициозные цели.

А. Основные научные цели на Большом адронном коллайдере.

Использование ускорителя с энергией 14 ТэВ предполагает реализацию ранее неизвестных и ненаблюдавшихся явлений [5].

Среди главных целей – поиск и оценка параметров так называемого бозона Хиггса.

Приоритетное внимание к этому бозону объясняется тем обстоятельством, что он (как предполагают) является первоисточником образования масс всех уже известных микрочастиц.

Другое важное направление исследований на

коллайдере связано с поисками суперсимметричных партнеров уже известных частиц, которые предсказываются как следствие возможной суперсимметрии нашего мира.

Стандартной моделью суперсимметрия не является. Если удастся её обнаружить, появится возможность объяснения «темной» материи.

Важными целями исследований на БАКе являются поиск и оценка горячей кварк-глюонной плазмы, решение проблемы очень малых расстояний, понимание фундаментальных сил и их объединений при очень высоких энергиях.

На возможность решения таких и подобных им задач показывают результаты исследований полученных на так называемом тэватроне, т.е. коллайдерном детекторе лаборатории Ферми – Collider Detector (CDF), в котором столкнули протоны и антипротоны.

Пучки частиц с энергией почти в 2 триллиона электронвольт (в БАКе ожидается около 14) породили другие частицы – мюоны. По теории они должны были образоваться примерно в миллиметре от места столкновения. Но мюоны образовались гораздо дальше и пролетели на порядок больше, чем положено. Кроме того, мюонов оказалось очень много – они извергались струями.

Некоторые физики полагают, что аномальные мюоны возникли от распада неизвестной пока частицы, представляющей собой «темную» материю – невидимую субстанцию, наполняющую Вселенную. По результатам эксперимента авторы заявили: при текущем уровне знаний об элементарных частицах они не могут объяснить происхождение этих событий.

Предполагается повторить такие эксперименты и на БАКе.

Для научной общественности будет большим разочарованием, если не удастся решить эти задачи. А основания к такому развитию событий есть [6]:

– даже приблизительно не ясно, какими же параметрами обладают вышеназванные суперчастицы и смогут ли стоящие в БАКе детекторы зафиксировать их;

– можно ли в принципе обнаружить бозон Хиггса, лежащий в основе образования всех масс, путем членения (анализа) одних из них – адронов, являющихся производными этого бозона;

– является ли бозон Хиггса частицей «светящегося» вещества или его надо искать в структуре «темной» несветящейся массы, которая, как принято считать в научном сообществе, предопределяет свойства и параметры «светящегося» вещества [8].

Б. Альтернативный путь исследования фундаментальных основ вещества.

Авторами этой статьи предложена гипотеза би-вещества, с помощью которой, а также принципа суперсимметрии удалось оценить свойства и параметры вещества в его ранее ненаблюдаемой части [7].

Основанием для разработки такой модели послужили результаты исследования космического пространства путем экспериментальной оценки распределения температуры остаточного космического излучения. Установлено [8, 9], что материя всей Вселенной состоит примерно на 4% из наблюдаемого «светящегося» вещества, на 26% – из «темной» массы и на 70% – из «темной» энергии (рис. 1).

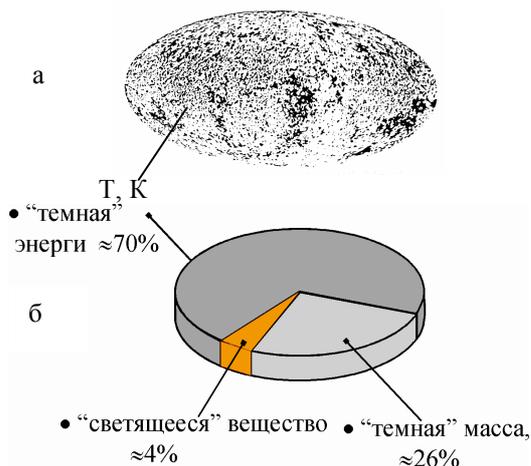


Рис. 1. Материальный баланс источников «светящегося» вещества, «темной» массы и «темной» энергии во Вселенной: а – распределение температур космического излучения (карты Уилкинсона); б – соотношение материальных источников [9]

Открытие новых субстанций материального мира потребовало принципиально новых моделей

оценки их параметров. С учетом таких обстоятельств и появилась гипотеза и модель би-вещества [8] (рис. 2), состоящего из барионного и тахионного квантов, каждый из которых обладает потенциальной ($E_{пб}$, $E_{пт}$) и кинетической ($E_{кб}$, $E_{кт}$) энергиями, а часть энергии (ΔE_b , ΔE_t) они затрачивают на взаимодействие друг с другом (рис. 3).

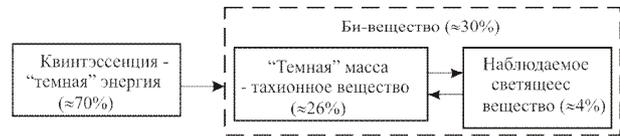


Рис. 2. Структурный состав би-вещества

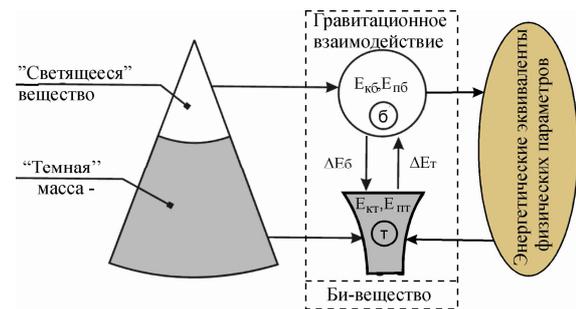


Рис. 3. Квантово-энергетическая модель взаимодействия барионного (б) и тахионного (т) квантов: E_k и E_p – кинетические и потенциальные энергии квантов; $\Delta E_{б,т}$ – работы квантов, затрачиваемые на взаимодействие

При этом барионный квант (б) идентифицирует наблюдаемое «светящееся» вещество со всеми установленными на сегодня физическими параметрами: массой (M_b), температурой (T_b), давлением (P_b) и максимальной скоростью взаимодействия – скоростью света C .

Тахионный же квант [2] представляет собой «темную» массу со скоростями гравитационного взаимодействия, большими скорости света.

Цель и задачи исследования

Поскольку на выявление фундаментальных свойств вещества ориентированы оба направления, то главной целью настоящей работы является сравнительная оценка в достижении заявленных ими цепей путем составления возможностей в поисках бозона Хиггса, магнитного монополя Дирака и в открытии внутренней энергии, которой обладают эти суперчастицы.

Решение поставленной задачи

С учетом квантово-энергетической модели (см. рис. 3) введем понятия энергетических потенциалов:

– барионного кванта

$$\gamma_{\delta} = \frac{\Delta E_{\delta}}{E_{\kappa\delta}} = \frac{E_{\kappa\delta} - E_{\text{пб}}}{E_{\kappa\delta}}; \quad (1)$$

– тахионного кванта

$$\gamma_{\tau} = \frac{\Delta E_{\tau}}{E_{\kappa\tau}} = \frac{E_{\kappa\tau} - E_{\text{пт}}}{E_{\kappa\tau}}, \quad (2)$$

а величину кинетической энергии E_{κ} , которой обладает каждый из взаимодействующих квантов, представим максимальной ко всем остальным видам энергии в виде

$$E_{\kappa} = f_{\text{м}} \cdot f_{\text{в}}^2; \quad (3) \quad f_{\text{в}} = \frac{f_{\text{R}}}{f_{\text{т}}}, \quad (4)$$

где $f_{\text{м}}$ – энергетические зависимости, определяющие массы квантов; $f_{\text{в}}$ – зависимости, определяющие скорости передачи энергетического взаимодействия.

В выражение (4) входят: f_{R} – энергетические зависимости, определяющие радиусы взаимодействий между взаимодействующими квантами; $f_{\text{т}}$ – энергетические зависимости, определяющие времена на передачи взаимодействия каждым квантом.

Величины, аналогичные потенциальным энергиям, представлены через потенциалы взаимодейст-

вующих квантов и через энергетические зависимости масс и расстояний:

$$E_{\text{пб}} = \frac{f_{\kappa\delta}}{\gamma_{\delta}} f_{\text{мт}}; \quad (5) \quad E_{\text{пт}} = \frac{f_{\text{Rт}}}{\gamma_{\tau}} f_{\text{мб}}. \quad (6)$$

Работы взаимодействующих квантов определены из условий сохранения энергий, которые представлены в виде, аналогичном первому началу термодинамики:

$$\Delta E_{\delta} = E_{\kappa\delta} - E_{\text{пб}}; \quad (7) \quad \Delta E_{\tau} = E_{\kappa\tau} - E_{\text{пт}}. \quad (8)$$

Использование энергии в качестве инварианта всех преобразований, принципа суперсимметрии, а также второго закона термодинамики позволило идентифицировать все основные параметры (массы, скорости, плотности и т.д. и т.п.) взаимодействующих квантов в виде их энергетических эквивалентов. При этом энергетическое измерение получили все изначальные величины в системе СИ, т.е. массы (кг), радиусы (м) и времена взаимодействий (с), а затем и все другие производные параметры, такие, как скорости ($\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$), объемы (м^3), плотности ($\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$) и т.п. Часть таких энергетических эквивалентов приведена в табл. 1.

Таблица 1

Энергетические эквиваленты параметров барионного (б) и тахионного (т) квантов [7]

Параметры квантов	Энергетические эквиваленты физических параметров	Единицы измерения	
		в системе „СИ”	в долях энергий
1	2	3	4
Радиусы взаимодействия квантов	$R_{\delta}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{3/4} E_{\text{пт}}^{3/4} \Delta E_{\tau}^{3/2}}{E_{\kappa\delta}^{3/2} E_{\kappa\tau}^{1/2} \Delta E_{\tau}^{1/2}}$ $R_{\tau}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{3/4} E_{\text{пт}}^{3/4} \Delta E_{\delta}^{1/2} \Delta E_{\tau}^{1/2}}{E_{\kappa\delta}^{3/2} E_{\kappa\tau}^{1/2}}$	м	$\frac{\pi^{3/2} p}{\kappa^2}$
Массы взаимодействующих квантов	$M_{\delta}(E) = \frac{E_{\text{пт}}^{1/4} E_{\kappa\delta}^{3/2} \Delta E_{\tau}^{1/2}}{E_{\text{пб}}^{3/4} E_{\kappa\tau}^{1/2} \Delta E_{\delta}^{1/2}}$ $M_{\tau}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{1/4} E_{\kappa\tau}^{1/2} \Delta E_{\tau}^{1/2} \Delta E_{\delta}^{1/2}}{E_{\text{пт}}^{3/4} E_{\kappa\delta}^{3/2}}$	кг	$\frac{\kappa}{\pi^{1/2}}$
Силы взаимодействия	$F_{\delta}(E) = F_{\tau}(E) = \frac{E_{\kappa\delta}^{3/2} \cdot E_{\kappa\tau}^{1/2} \cdot \Delta E_{\tau}^{1/2}}{E_{\text{пб}}^{3/4} \cdot E_{\text{пт}}^{3/4} \cdot \Delta E_{\delta}^{1/2}}$	Н	$\frac{\kappa^2}{\pi^{3/2}}$
Времена передачи взаимодействий	$\tau_{\delta}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{3/8} E_{\text{пт}}^{7/8} \Delta E_{\delta}^{5/4}}{E_{\kappa\delta}^{5/4} E_{\kappa\tau}^{3/4} \Delta E_{\tau}^{1/4}}$ $\tau_{\tau}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{7/8} E_{\text{пт}}^{3/8} \Delta E_{\delta}^{1/4} \Delta E_{\tau}^{3/4}}{E_{\kappa\delta}^{5/4} E_{\kappa\tau}^{3/4}}$	с	$\frac{\pi^{5/4} p}{\kappa^2}$
Скорости передачи взаимодействий	$v_{\delta}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{3/8} E_{\kappa\tau}^{1/4} \Delta E_{\delta}^{1/4}}{E_{\text{пт}}^{1/8} E_{\kappa\delta}^{1/4} \Delta E_{\tau}^{1/4}}$ $v_{\tau}(E) = \frac{E_{\text{пт}}^{3/8} E_{\kappa\delta}^{1/4} \Delta E_{\tau}^{1/4}}{E_{\text{пб}}^{1/8} E_{\kappa\tau}^{1/4} \Delta E_{\delta}^{1/4}}$	м/с	$\pi^{1/4}$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Давления в квантах	$P_{\text{б}}(E) = \frac{E_{\text{кб}}^{9/2} E_{\text{кт}}^{3/2} \Delta E_{\text{т}}^{3/2}}{E_{\text{пб}}^{9/4} E_{\text{пт}}^{9/4} \Delta E_{\text{б}}^{7/2}}$ $P_{\text{т}}(E) = \frac{E_{\text{кб}}^{9/2} E_{\text{кт}}^{3/2}}{E_{\text{пб}}^{9/4} E_{\text{пт}}^{9/4} \Delta E_{\text{б}}^{3/2} \Delta E_{\text{т}}^{1/2}}$	Па	$\frac{\kappa^6}{\pi^{9/2} p^2}$
Температуры квантов	$T_{\text{б}}(E) = E_{\text{пб}} E_{\text{кт}} \Delta E_{\text{б}}$ $T_{\text{т}}(E) = E_{\text{пт}} E_{\text{кб}} \Delta E_{\text{т}}$	К	пкр
Универсальные газовые постоянные	$R_{\text{мб}}^{\text{г}}(E) = \frac{E_{\text{пт}}^{1/4} E_{\text{кб}}^{3/2} \Delta E_{\text{т}}^{1/2}}{E_{\text{пб}}^{3/4} E_{\text{кт}}^{1/4} \Delta E_{\text{б}}^{1/4}}$ $R_{\text{пт}}^{\text{г}}(E) = \frac{E_{\text{пб}}^{1/4} E_{\text{кб}}^{1/2} E_{\text{кт}}^{3/4} \Delta E_{\text{т}}^{1/2}}{E_{\text{пт}}^{3/4} \Delta E_{\text{б}}^{1/4}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$	$\frac{\kappa^{5/4} p^{1/4}}{\pi^{1/2}}$

* Здесь n, κ, p – индексы потенциальной (n), кинетической (κ) энергий и работы (p), затрачиваемой на взаимодействие квантов би-вещества.

Анализ полученных зависимостей показал, что каждый из параметров рассматриваемых квантов имеет свой индивидуальный эквивалент взаимодействующих энергий. Но есть и такие, как числа Авогадро, газовые постоянные и силы взаимодействия, которые полностью идентичны как в барионном, так и тахионном квантах. Эти константы и принято счи-

тать фундаментальными.

Для численной оценки параметров вещества в кванте «темной» массы предложен принципиально новый метод с учетом влияния термодинамических условия на свойства и параметры вещества в гравитационном и электромагнитном взаимодействиях (рис. 4).

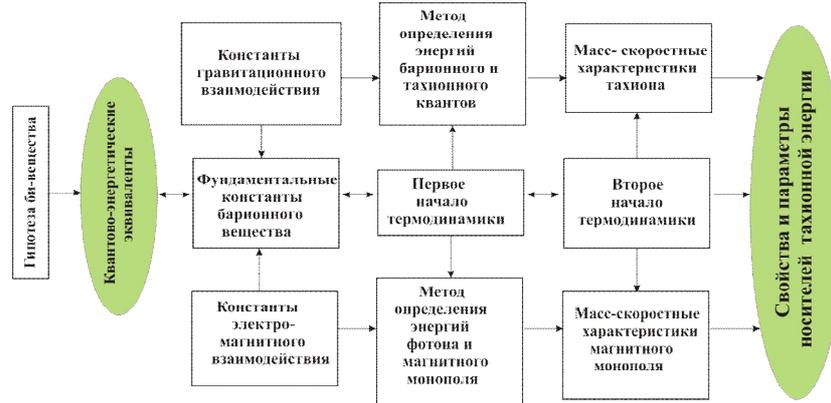


Рис. 4. Метод численной оценки параметров би-вещества на основе квантово-энергетических моделей

Этот метод базируется на использовании квантово-энергетических эквивалентов (см. табл. 1), принципа суперсимметрии, закона сохранения энергий в каждом из квантов ($\Delta E = E_{\text{к}} - E_{\text{п}}$), а также численных значений фундаментальных констант, таких, как число Авогадро (N_A), универсальная газовая постоянная ($R_m^{\text{г}}$), число Лошмидта (N_L), нормальная температура ($T_{\text{б}}$) и известные константы электромагнитного взаимодействия.

Ключевым моментом в реализации предложенного метода является составление исходных систем уравнений (9), сочетающих энергетические эквиваленты отмеченных выше констант и их численные значения, найденные ранее экспериментальным путем. Так, для гравитационного взаимодействия барионного (б) и тахионного (т) квантов сформирована

следующая система (9), решение которой позволило определить значения энергий $E_{\text{б}}$ и $E_{\text{т}}$, а с помощью эквивалентов, приведенных в табл. 1, – и все другие физические параметры рассматриваемых квантов при нормальных значениях $P_{\text{б}}$ и $T_{\text{б}}$ (табл. 2):

$$\begin{cases}
 N_{\text{Аб}} = \frac{E_{\text{пб}}^{1/4} \cdot E_{\text{пт}}^{1/4} \cdot E_{\text{кб}}^{3/2} \cdot E_{\text{кт}}^{3/4} \cdot \Delta E_{\text{т}}^{1/2}}{\Delta E_{\text{б}}^{1/4}} = 6,022045 \cdot 10^{23}, \text{ моль}^{-1}; \\
 N_{\text{Лб}} = \frac{E_{\text{кб}}^{9/2} \cdot E_{\text{кт}}^{3/2} \cdot \Delta E_{\text{т}}^{3/2}}{E_{\text{пб}}^{9/4} \cdot E_{\text{пт}}^{9/4} \cdot \Delta E_{\text{б}}^{9/2}} = 2,686754 \cdot 10^{25}; \\
 R_{\text{мб}}^{\text{г}} = \frac{E_{\text{пт}}^{1/4} \cdot E_{\text{кб}}^{3/2} \cdot \Delta E_{\text{т}}^{1/2}}{E_{\text{пб}}^{3/4} \cdot E_{\text{кт}}^{1/4} \cdot \Delta E_{\text{б}}^{1/4}} = 8,31441, \text{ Дж/К} \cdot \text{ моль}; \\
 T_{\text{б}} = E_{\text{пб}} \cdot E_{\text{кт}} \cdot \Delta E_{\text{б}} = 273,15, \text{ К}; \\
 \Delta E_{\text{б}} = E_{\text{кб}} - E_{\text{пб}}; \\
 \Delta E_{\text{т}} = E_{\text{кт}} - E_{\text{пт}}.
 \end{cases}
 \tag{9}$$

Таблица 2

Численные значения параметров вещества в «светящемся» кванте (б) и в кванте «темной» массы (т) при их гравитационном взаимодействии [7]

Физические параметры	Единицы измерения	Численные значения	
		в барионном кванте (б)	в тахионном кванте (т)
Энергии: – кинетическая – потенциальная – работа	Дж	$E_{кб}=3,771279 \cdot 10^{-21}$ $E_{пб}=9,3036834 \cdot 10^{-50}$ $\Delta E_б=3,771279 \cdot 10^{-21}$	$E_{кт}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $E_{пт}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $\Delta E_т=2,246108 \cdot 10^{-21}$
Массы	кг	$M_б=1,1295258 \cdot 10^{-12}$	$M_т=2,786545 \cdot 10^{-41}$
Плотности	кг/м ³	$\rho_б=3,0347717 \cdot 10^{13}$	$\rho_т=3,5437745 \cdot 10^{-15}$
Давления	Па	$P_б=101324,92$	$P_т=285648,19$
Температуры	К	$T_б=273,151106$	$T_т=6,59445166 \cdot 10^{30}$
Радиусы взаимодействий	м	$R_б=3,3388079 \cdot 10^{-9}$	$R_т=1,9885362 \cdot 10^{-9}$
Времена прохождения взаимодействий	с	$\tau_б=5,7782481 \cdot 10^{-5}$	$\tau_т=1,189703 \cdot 10^{-65}$
Силы взаимодействия	Н	$F_б = F_т = 1,1295285 \cdot 10^{-12}$	
Газовые постоянные	Дж/кг·К	$R_б^г = R_т^г = 1,2223218 \cdot 10^{-11}$	
Постоянные Авогадро N_A	моль ⁻¹	$N_{Аб} = N_{Ат} = 6,022045 \cdot 10^{23}$	
Мольные массы	кг/моль	$M_{мб} = 6,802215 \cdot 10^{-11}$	$M_{мт} = 1,678087 \cdot 10^{-17}$

Очевидно, что квант «темной» массы обладает колоссальной ($E_{кт} = E_{пт} = 7,7850123 \cdot 10^{71}$ Дж) энергией, которую принято называть тахионной, поскольку носителем этой энергии является тахион, т.е. квант «темной» массы. Его энергия предопределяет другие параметры самого тахиона, а также свойства и параметры «светящегося» вещества. Следует лишь подчеркнуть, что приведенные в табл. 2 численные значения получены при нормальных (околоземных) величинах температуры $T_б = 273,15$ К и давления $P_б = 101325,52$ Па.

В других термодинамических условиях прежде всего изменяются величины энергий квантов. В работе [10] представлены модели и произведена количественная оценка кинетических и потенциальных энергий взаимодействующих квантов в условиях изобарического, изохорического и изотермического процессов.

Изменения энергий и газовой постоянной оказывают существенное влияние и на все другие параметры как «светящегося» вещества, так и «темной» массы, что нетрудно оценить с помощью энергетических эквивалентов, приведенных в табл. 1. Так, например, масса «темного» кванта ($M_т$) в диапазоне температур от Большого взрыва до нормальных значений $T_б$ уменьшается примерно на 15 порядков (рис. 5).

Уменьшение $M_т$ связано с тем, что из неё образуются все известные и неизвестные частицы.

Анализ энергетического эквивалента $M_т$ показал, что по мере уменьшения температуры $T_б$ из кванта «темной» массы (см. рис. 5) формируются:

при $T_б = 6,594 \cdot 10^{30}$ К

– масса бозона Хиггса $m_x = 4,61109 \cdot 10^{-25}$ кг;

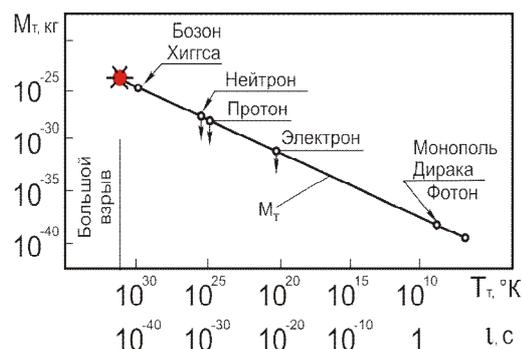


Рис. 5. Температурно-временные параметры образования некоторых частиц вещества из кванта «темной» массы ($M_т$) [1]

при $T_б = 3,536 \cdot 10^{26}$ К

– масса нейтрона $m_n = 1,674951 \cdot 10^{-27}$ кг;

при $T_б = 3,446 \cdot 10^{26}$ К

– масса протона $m_p = 1,674946 \cdot 10^{-27}$ кг;

при $T_б = 6,862 \cdot 10^{20}$ К

– масса электрона $m_e = 9,1095109 \cdot 10^{-31}$ кг;

при $T_б = 5,739 \cdot 10^6$ К

– масса фотона $m_\phi = 8,2234832 \cdot 10^{-39}$ кг;

– масса монополя Дирака $m_m = 8,2234832 \cdot 10^{-39}$ кг.

Квантово-энергетический метод (см. рис. 4) позволил системно оценить наиболее важные масс-скоростные характеристики исследуемых объектов, которые и предопределяет их энергетическая возможность (табл. 3).

Параметры, приведенные в затемненных строчках табл. 3, получены впервые, что свидетельствует о больших возможностях квантово-энергетических исследований свойств вещества.

Таблица 3

Масс-скоростные характеристики микрочастиц «светящегося» вещества и суперчастиц «темной» массы ($T_6=273,15$ К, $P_6=101325,52$ Па) [13]

Кванты	Частицы и суперчастицы	Численные значения масс, кг	Численные значения скоростей взаимодействия, м/с
«Светящееся» вещество	Электрон	$m_e=9,1093897 \cdot 10^{-31}$	$v_e=2187690 \dots 273461$
	Протон	$m_p=1,672623 \cdot 10^{-27}$	$v_p=8,45372 \cdot 10^{-57}$
	Нейтрон	$m_n=1,6749287 \cdot 10^{-27}$	$v_n=1,4185022 \cdot 10^{18}$
	Фотон	$m_\phi=8,2234833 \cdot 10^{-39}$	$v_\phi=2,9979246 \cdot 10^8$
«Темная» масса	Магнитный монополю	$m_m=8,2234833 \cdot 10^{-39}$	$v_m=1,102735 \cdot 10^{19}$
	Тахион	$m_t=2,786545 \cdot 10^{-41}$	$v_t=1,671146 \cdot 10^{56}$

В. Сравнительная оценка возможностей коллайдерных процессов и квантово-энергетических моделей в исследовании фундаментальных свойств вещества.

За основу сравнительной оценки взяты наиболее важные цели, достижение которых предполагается

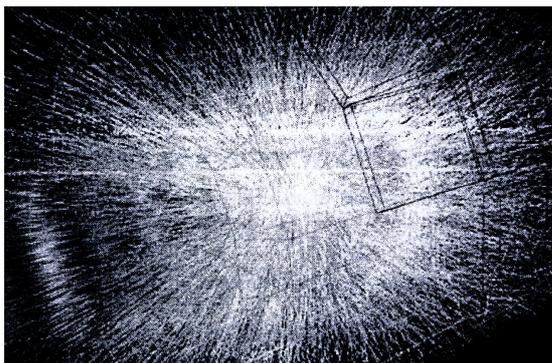
осуществить с помощью БАКа (центральная колонка табл. 4). В левой части таблицы (а) интегрально оценены возможности коллайдера, а в правой (б) – уже полученные результаты на основе квантово-энергетических моделей.

Таблица 4

Сравнительная оценка возможностей коллайдерных процессов и квантово-энергетических моделей в исследовании фундаментальных свойств вещества

а) возможности коллайдеров

б) результативность гипотезы би-вещества



Симметрия	• 1. Фундаментальные принципы	Суперсимметрия
Скорость света	• 1. Инварианты преобразований	Энергия
–	• 3. Параметры бозона Хиггса	+
–	• 4. Происхождение и иерархия масс, образующих вещество	+
+	• 5. Обнаружение и анализ горячей кварк-глюонной плазмы	–
–	• 6. Параметры монополя Дирака, моделирование «черных мини-дыр»	+
–	• 7. Критерии устойчивости и преобразования вещества	+
–	• 8. Принципиально новый вид энергии	+

Г. Обсуждение результатов сравнительной оценки параметров вещества в коллайдерных процессах и на основе квантово-энергетической модели.

Как уже отмечалось, сравнительной оценке подвергаются два принципиально отличающихся процесса.

В коллайдере при столкновении протонов и ионов свинца происходит их дробление на более

мелкие частицы (см. табл. 4, а). Естественно, что каждая новая микрочастица сохраняет свойства исходного вещества, детекторами же измеряются её масса и приобретенная скорость, т.е. фиксируется часть внешней энергии, затраченной на разгон и столкновение частиц исходного вещества.

Таким образом, в коллайдере реализуется процесс анализа сталкиваемых частиц при термодинамических параметрах, сильно отличающихся от ус-

ловий Большого взрыва. Поэтому смоделировать в БАКе «мини-Большой взрыв» и последовавшие за ним процессы объединения на основе гравитационного взаимодействия (т.е. процессы синтеза вещества) просто невозможно.

Альтернативный же путь (см. табл. 4, б) базируется на выявлении внутренней тахионной энергии системы «частица - суперчастица» и её влиянии как на процессы аннигиляции исходного, так и на синтез нового веществ. Квантово-энергетическое моделирование таких процессов позволяет оценить изменение энергии и других параметров суперчастиц от температуры Большого взрыва до температуры остаточного излучения.

В сравнительной постановке проанализируем достижимость целей, обозначенных в табл. 4 пунктами •1...•8.

• 1. При квантово-энергетическом моделировании взаимодействий реализуется фундаментальный принцип суперсимметрии, связывающий кванты бозонов и фермионов, что позволяет от структуры «частица – античастица» «светящегося» вещества перейти к модели частица «светящегося» вещества – суперчастица «темной» массы». Это дает возможность полученные на основе квантово-энергетических моделей параметры кванта «темной» массы считать достоверным результатом при оценке вещества в его ненаблюдаемой «темной» части.

Реализация принципа суперсимметрии в коллайдерных процессах, количественная оценка параметров которых производится с помощью Стандартной модели с её принципом симметрии невозможно, поскольку инвариант скорости света применительно к би-веществу просто неприемлем.

• 2. Реализация принципа суперсимметрии осуществлена путем выбора энергии взаимодействия в качестве инвариантного параметра вместо скорости света, на которой базируется Стандартная модель. Использование энергии в качестве параметра всех преобразований объясняется тем обстоятельством, что она объединяет в себе все три фундаментальных фактора: расстояние (м), время (с) и массу (кг).

Кроме того, энергия обладает особыми свойствами: наличием во всех структурах и явлениях; первичностью; сохранением при любых преобразованиях; беспредельной делимостью; линейностью; неограниченностью.

Из общих свойств данного инварианта вытекает, что каких-либо предпочтительных масштабов для энергии не существует, следовательно, на всех уровнях её проявления действуют одни и те же физические законы. Это дает возможность при анализе явлений и исследовании свойств суперчастиц широ-

ко использовать аналогии уже «светящегося» макро- и микромира.

Использование в качестве инварианта энергии позволило применить принцип симметрии не только к структурам «частица – античастица» «светящегося» вещества, но и в моделях частица «светящегося» вещества – суперчастица «темной» массы, т.е. реализовать принцип суперсимметрии. Это дает основание полученные на основе квантово-энергетических моделей параметры кванта «темной» массы считать достоверным результатом в прямой и относительной оценке вещества в его ненаблюдаемой «темной» части.

• 3, 4. Квантово-энергетические модели, полученные на основе энергетического инварианта, позволяют объяснить происхождение масс таких известных частиц, как нейтрон, протон, электрон и фотон. Это овестьвленная энергия кванта «темной» массы, образовавшаяся по мере остывания вещества после Большого взрыва (см. рис. 5). Из данных, приведенных на этом рисунке, следует, что первоисточником этих частиц является бозон Хиггса, который преобразуется в тахион по мере остывания вещества после Большого взрыва с параметрами приведенными в табл. 2.

Возможна ли подобная оценка бозона Хиггса с помощью коллайдерных процессов? Ответ однозначный: нет, поскольку эта суперчастица обладает колоссальной энергией ($E_{кб} = E_{пб} = 2,50673 \cdot 10^{55}$ Дж, см. [2]), которая мгновенно превращается в массу частиц «светящегося» вещества, уравнивающих суперчастицу. Поэтому в экспериментальной установке эту суперчастицу обнаружить невозможно априори. О её присутствии и параметрах можно судить лишь по косвенным признакам, в частности по преобразованию «светящегося» вещества из одного вида в другой [12].

Приведенное изменение массы бозона Хиггса и его превращение в тахион как носитель гравитационного взаимодействия позволяет количественно оценить величину этого вида взаимодействия по мере снижения ($F = f(T_6)$).

На рис. 6 по данным работ [7] и [10], приведено изменение F , действующее между барионным и тахионным квантами.

Очевидно, что усилие гравитационного взаимодействия адекватно изменению массы бозона Хиггса, причем уменьшение F происходит более чем на 20 порядков.

Объясняется это, наверное, тем обстоятельством, что энергия бозона Хиггса расходуется на образование масс всех микрочастиц «светящегося» вещества (см. рис. 5).

Таким образом, происхождение и иерархия масс, образующих вещество, а также роль бозона

Хиггса в этих процессах достаточно строго объяснимы на основе квантово-энергетических моделей, тогда как в коллайдере реализацию таких процессов осуществить невозможно.

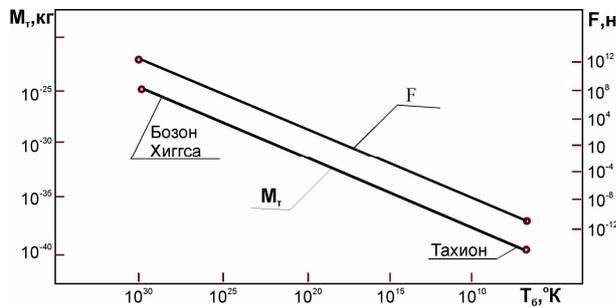


Рис. 6. Изменение гравитационного усилия (F) по мере остывания «светящегося» вещества

• 5. Важной целью исследования на БАКе является экспериментальное обнаружение и анализ горячей кварк-глюонной плазмы, поскольку эта субстанция формирует параметры протонов и других известных микрочастиц. Следует отметить, что кварк-глюонная плазма является многокомпонентной средой, которую невозможно оценить с помощью двухобъектовых квантово-энергетических моделей. Можно установить лишь область существования кварков и глюонов и их объединений в диапазоне температур от $6,594 \cdot 10^{30}$ до $3,536 \cdot 10^{26}$ К.

Все же другие параметры кварк-глюоновой плазмы и составляющих её объектов можно обнаружить и исследовать только в высокоэнергетических коллайдерных процессах.

• 6. На БАКе планируется осуществить моделирование и имитацию «черных мини-дыр», которые связывают с особыми магнитными свойствами вещества – объединением магнитных монополий.

В квантово-энергетической постановке эта задача решена путем моделирования взаимодействия фотона и магнитного монополя.

Для этих частиц получены энергетические эквиваленты, позволяющие количественно оценить их физические параметры, в том числе основные параметры магнитного монополя [11]:

– магнитный монополю обладает весьма малой массой – $m_m = 8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг, т.е. на восемь порядков меньше массы электрона;

– радиус взаимодействия этой суперчастицы крайне мал: $R_m = 3,205043 \cdot 10^{-50}$ м, что существенно меньше разрешающей способности современных технических средств измерения; это дает основание отнести магнитный монополю к субстанции, именуемой «темной» массой;

– скорость взаимодействия этой частицы

($v_m = 1,102735 \cdot 10^{19}$ м/с) весьма велика и на 11 порядков превышает скорость фотона, которую принято считать равной скорости света, что ещё раз подтверждает принадлежность этой суперчастицы к «темной» массе;

– характеристики магнитного монополя как источника излучения также являются весьма своеобразными как по длине волны ($\lambda = 8,2952925 \cdot 10^{19}$ м), так и по частоте излучения ($\nu = 1,329354 \cdot 10^{19}$ с⁻¹), которые пока недоступны существующим средствам их измерения.

Таким образом, квантово-энергетические модели, выступая в качестве системного «измерительного инструмента», позволили впервые оценить параметры второй суперчастицы – магнитного монополя, подсказывая путь обнаружения его экспериментальным путем на БАКе.

• 7. При создании высокоэнергетических установок типа БАКа всегда возникает вопрос обеспечения требуемого уровня энергии для достижения поставленных целей.

Квантово-энергетическое моделирование взаимодействия частиц «светящегося» вещества и суперчастиц «темной» массы позволило впервые определить термодинамические, т.е. энергетические условия аннигиляции исходного «светящегося» вещества и синтеза нового вещества с новыми свойствами [10]:

$$\begin{cases} T_6 \geq 3,1 \cdot 10^9 \text{ K}; \\ P_6 \leq 30 \text{ Па}, \end{cases} \quad (10)$$

т.е. в экспериментальной установке возможно получить принципиально новые результаты, если в её рабочей зоне будут сверхвысокая температура и сверхнизкое давление.

Возможно ли их достижение в столкновении двух объектов, характерных для коллайдерных процессов? Ответа нет. А это означает, что обнаружение в БАКе бозона Хиггса и магнитного монополя, входящих в состав «темной» массы, ставится под большой вопрос.

• 8. Наиболее важной целью исследований свойств и параметров вещества являются не только проникновение в его образование и структуру, но и выявление тех его элементов, которые являются источниками и носителями энергии.

Источником всех известных в настоящее время видов энергии – химической, тепловой, ядерной и др. – является хорошо изученное «светящееся» вещество, которого в материальном балансе насчитывается менее 4 % (см. рис. 1).

Постоянная переработка этого вещества с целью обеспечения все увеличивающегося спроса на энергию приводит к крайне негативным последствиям для живой природы.

Весьма перспективным в качестве источника энергии является вещество, составляющее «темную» массу, которой почти в семь раз больше, чем «светящегося» вещества.

С помощью квантово-энергетических моделей установлено, что суперчастицы этого вещества тахион и магнитный монополю как носители принципиально нового вида энергии обладают колоссальной её величиной ($E_{\text{кт}}=E_{\text{пт}}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ Дж) [2].

Тахионной энергии не только много, но она обладает рядом уникальных особенностей [3]:

- позволяет из широко распространенных металлов получать кислород и другие газы для пилотируемой космонавтики;

- нейтрализует радиоактивные изотопы, делает их пригодными к повторному использованию, т.е. конечным её результатом является экологически чистое вещество.

Проведенная сравнительная оценка позволяет сделать вывод о том, что квантово-энергетическое моделирование существенно расширяет наши представления о веществе, о его структуре и использовании в энергетических процессах.

Выводы

1. Сравнительной оценке подвергнуты два принципиально разных процесса исследования фундаментальных свойств вещества: 1) коллайдерный – путем столкновения и членения высокоэнергетических частиц «светящегося» вещества и 2) на основе квантово-энергетического моделирования взаимодействия частиц «светящегося» вещества и суперчастиц «темной» массы.

2. С помощью квантово-энергетических моделей установлено, что бозон Хиггса и магнитный монополю Дирака являются суперчастицами «темной» массы. Поскольку эти частицы в ускоряемых и сталкивающихся объектах коллайдера не присутствуют, то их обнаружение на БАКе весьма проблематично.

3. Численное моделирование параметров суперчастиц выявило колоссальные запасы их внутренней энергии, которую принято называть тахионной, тогда как в коллайдерных процессах детекторы фиксируют энергию частиц и результаты их членения как внешнюю энергию, затраченную при их ускорении.

4. Для достижения заявленных целей, т.е. обнаружения бозона Хиггса и магнитного монополя Дирака, следует заменить принятую в БАКе симметричную систему «частица – античастица» на суперсимметричную модель «частица – суперчастица» и усовершенствовать детекторы, поскольку и бозон Хиггса, и монополю Дирака по скорости взаимодей-

ствия намного превосходят скорость света, являющуюся инвариантной величиной при оценке свойств лишь «светящегося» вещества.

5. Приведенная сравнительная оценка показала, что фундаментальные открытия в науке о веществе находятся в исследовании суперчастиц его «темной» несветящейся части, а предложенные квантово-энергетические модели, базирующиеся на принципе суперсимметрии и использовании энергии в качестве инварианта, являются первым шагом в этом направлении.

Литература

1. Lyndon Evans, Philp Bryant. *LHC Machine // Journal of Instrumentation.* – 3, S08001.
2. Толмачев Н.Г. Гипотеза би-вещества как источника тахионной энергии / Н.Г. Толмачев // *Авиационно-космическая техника и технология.* – 2008. – № 5 (52). – С. 77-84.
3. Официальные сайты детектора: технический сайт CMS, публичные страницы CMS.
4. *The ALICE experiment at the CERN LHC // Journal of Instrumentation.* – 3, S08002 (2008). – технический обзор эксперимента.
5. *Progress reports of the LHCb experiment – подборка обзоров и отчетов, о статусе детектора в разные моменты времени.*
6. Дремин И.М. Физика на Большом адронном коллайдере / И.М. Дремин // *Успехи физических наук: устный выпуск журнала.* – 2009. – Т. 179, № 6. – С. 571-579.
7. Горелик И.Ю. Что нам даст LHC: частицу Бога или магнитный капкан [Электронный ресурс] / И.Ю. Горелик. – Режим доступа к ресурсу: darkenergy@yandex.ru.
8. Ройзен И. Новый сюрприз Вселенной: темная энергия / И. Ройзен // *Наука и жизнь.* – 2004. – № 3. – С. 44-56.
9. Ксанфомалити Л. “Темная” Вселенная / Л. Ксанфомалити // *Наука и жизнь.* – 2005. – № 5. – С. 58-68.
10. Толмачев Н.Г. Пороговые термодинамические условия преобразований в би-веществе / Н.Г. Толмачев // *Авиационно-космическая техника и технология.* – 2008. – № 9/56. – С. 31-34.
11. Толмачев Н.Г. Определение параметров фотона и магнитного монополя в их электромагнитном взаимодействии / Н.Г. Толмачев // *Авиационно-космическая техника и технология.* – 2008. – № 3 (50). – С. 79-84.
12. Толмачев Н.Г. Пути и результаты реализации тахионной энергии в генерирующих установках / Н.Г. Толмачев // *Вестник двигунобудування.* – 2009. – № 3. – С. 111-121
13. Толмачев Н.Г. Масс-скоростные и частотные характеристики носителей тахионной энергии / Н.Г. Толмачев // *Авиационно-космическая техника и технология.* – 2009. – № 10 (67). – С. 203-207.

Поступила в редакцию 28.05.2011

Рецензент: д-р физ.-мат. наук, проф. О.В. Третьяк, Национальный университет им. Т.Г. Шевченко, Киев, Украина.

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ НАПРЯМКІВ В ДОСЛІДЖЕННІ ВЛАСТИВОСТЕЙ І ПАРАМЕТРІВ РЕЧОВИНИ

В.І. Рябков, М.Г. Толмачов

У порівняльній постановці розглянуто два сучасних шляхи дослідження властивостей речовини: за допомогою колайдерних процесів в галузі високих енергій і на основі квантово-енергетичного моделювання взаємодії мікро- і суперчастинок. В основу порівняльного оцінювання покладено основні цілі й завдання, які передбачається вирішити на Великому адронному колайдері (ВАК). Показано, що використання принципу суперсиметрії й енергетичного інваріанта в моделях взаємодії мікро- і суперчастинок дозволило кількісно оцінити параметри бозона Хіггса й магнітного монополя, які є основними цілями досліджень на Ваці. Встановлено також, що квантово-енергетичне моделювання взаємодії мікро- і суперчастинок спричинило відкриття принципово нового виду енергії, яку мають суперчастинки суперчастки.

Ключові слова: Великий адронний колайдер, бі-речовина, бозон Хіггса, магнітний монополь, тахіонна енергія.

EFFECTIVENESS OF MODERN DIRECTIONS IS IN RESEARCH OF POWER PROPERTIES OF MATTER

V.I. Ryabkov, N.G. Tolmachov

Two modern ways of substance properties research are considered in comparative statement: by collider processes in the field of high energies and on the base of quantum-energy modeling of micro and super particles interaction. The base aims and tasks which are supposed to be solved on Large hadron collider (LHC) are put in a basis of the comparative estimation. It is shown, that use of principle of supersymmetry and energy invariant in models of micro and super particles interaction has allowed to estimate quantitatively Higgs boson and magnetic monopole parameters, which are the main research aims of LHC. It is also established, that quantum-energy modeling of micro and super particles interaction has resulted in discovering of essentially new kind of energy, which is possessed by super particles.

Key words: Large hadron collider, bi-substance, Higgs boson, magnetic monopole, tachyon energy

Рябков Виктор Иванович – д-р техн. наук, проф., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Толмачев Николай Григорьевич – канд. техн. наук, ст. научн. сотр., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.