

## Возможные пути системной оценки параметров бозона Хиггса

*Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

С учетом возобновления работы Большого адронного коллайдера с увеличенной энергией 14 ТэВ проанализированы возможности более полной и системной оценки обнаруженного в 2012 году бозона Хиггса. Судя по данным, обнаруженная частица ни по величине спина, ни по энергии, ни по устойчивости, ни по параметрам гравитационных свойств не может претендовать на «частицу Бога». В качестве альтернативы предложена суперсимметричная модель энергетического взаимодействия квантов «темной» массы и «светящегося» вещества, что позволило выявить бозон Хиггса в составе «темной» массы и системно описать его параметры. Предложены рекомендации по корректировке условий исследований в БАКе с целью системной оценки параметров бозона Хиггса.

**Ключевые слова:** большой адронный коллайдер, бозон Хиггса, «темная» масса, суперсимметричная, квантово-энергетическая модель.

### Введение

Как и ожидалось, в 2015 году Большой адронный коллайдер возобновил свою работу с полной расчетной энергией в 14 ТэВ. Регулярные эксперименты на БАКе начинались с 2011 года [1, 2].

Крупнейшим научным открытием 2012 года, безусловно, является обнаружение бозона Хиггса, который, как полагают, является родоначальником масс известных микрочастиц и гравитационного взаимодействия. Однако из-за малого объема данных, обнародованных по этой частице, возникли сомнения, обнаружен искомый бозон или нет.

Очевидно, исследователи, работающие на БАКе, используя его увеличенную энергию, постараются устранить это сомнение.

### Параметры бозона Хиггса, полученные с помощью исследований в БАКе до 2012 года

Весьма важным является вопрос: почему физики уверены, что обнаруженная частица – тот самый хиггсовский бозон, который они хотят найти? Надо отдать им должное: свой результат они формулируют достаточно честно: “Observation of an Excess of Events in the Search for the Standard Model Higgs boson” (“Наблюдение превышения количества событий в процессе поиска стандартного хиггсовского бозона”)[3].

Так что же обнаружили исследователи с помощью столкновения протонов в Большом адронном коллайдере?

Они установили, что новая частица очень быстро распадается по четырем возможным каналам:

- на кварк-антикварновую пару  $H \rightarrow b\text{-анти-}b$ ;
- на промежуточные  $Z$  бозона (например,  $H \rightarrow Z Z^* \rightarrow e^+ e^- \mu^+ \mu^-$ );
- на два фотона  $H \rightarrow \gamma \gamma$ ;
- на два тау-лептона или на два  $W$  - бозона.

Путем анализа результатов экспериментов по этим каналам распада уста-

новлено, что вся область масс, за исключением узкого окна от 122,5 до 127 ГэВ, исключена на уровне достоверности 95 %. Измерение массы бозона показало значение  $125,3 \pm 0,6$  ГэВ.

Одной из важных проверок на “хиггсовость” является измерение спина найденной частицы. Как уже говорилось, спин бозона этого типа должен быть нулевым. Однако докладчики 4 июля 2012 года никаких результатов по этому поводу счет не предъявляли.

Вторым направлением проверки на достоверность обнаружения бозона Хиггса являются последствия образования масс частиц микромира [2]. Если это “частица Бога”, то результатом ее существования должны быть вновь образованные нейтроны, протоны и даже новые химические элементы. Но таковых вновь образованных микрочастиц в экспериментах до 2012 года не выявлено.

Таким образом, обнаружена частица массой  $125,3 \pm 0,6$  ГэВ, которая:

- не обладает нулевым спином;
- не образует масс адронов;
- не обладает устойчивостью свойств и быстро распадается;
- не имеет ярко выраженных гравитационных свойств и поэтому не может претендовать на роль “частицы Бога”.

С учетом таких обстоятельств она не может быть и первоисточником Новой физики, ради которой и создавался Большой адронный коллайдер. Да это было ясно еще и в самом начале функционирования БАКа, поскольку исследователи даже приблизительно не знали, “где” искать бозон Хиггса. Выбранная ими модель членения протонов путем их столкновения в принципе не может привести к обнаружению бозона Хиггса, т.е. поиски бозона Хиггса в составе хорошо наблюдаемого нами “светящегося” вещества являются бесперспективными, т. к. все основные микрочастицы, из которых оно состоит, образованы в свое время “частицей Бога”.

Чтобы точнее понять, “где” же искать бозон Хиггса, следует обратить внимание на достижения естествознания в понимании структуры материи [5, 6, 7].

### **Постановка задачи**

Судя по приведенным 4 июля 2012 года данным, параметры вновь открытой частицы, кроме её массы, недостаточно отчетливо обозначены. Сомнительной является и философия её поиска путем членения протонов, которые по массе более чем на два порядка меньше массы бозона Хиггса, да и возникли они как следствие его существования [8].

С учетом таких обстоятельств целью данной работы является выбор направления и корректировка моделей экспериментальных исследований с помощью БАКа, которые могут более точно и более системно оценить энергетические и другие параметры бозона Хиггса как «частицы Бога».

### **Оценка параметров бозона Хиггса с помощью суперсимметричных квантово-энергетических моделей (2007 г.)**

Основой для такого направления исследований послужили результаты оценки температуры остаточного космического излучения после Большого взрыва, полученные в самом конце двадцатого века [4, 5]. С учетом таких исследований появились так называемые “карты Уилкинсона” (рис. 1), согласно которым материя Вселенной состоит примерно на 4 % из наблюдаемого “светящегося” вещества, на 26 % – из “темной” массы и на 70 % – из “темной” энергии.

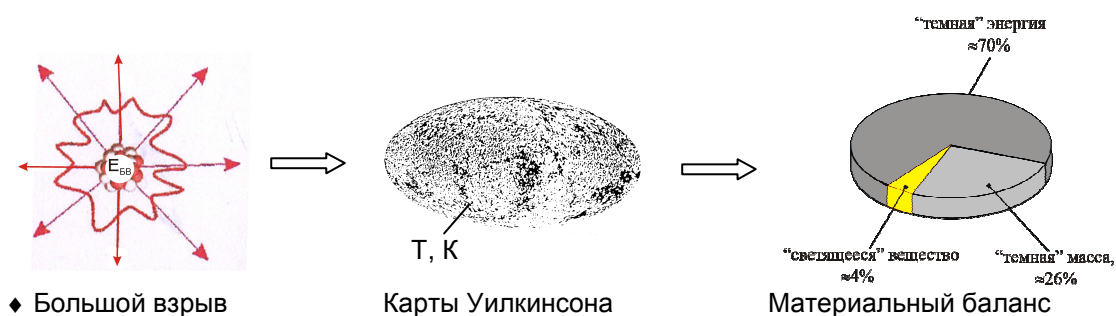


Рис. 1. Материальный баланс «свещающегося» вещества, «темной» массы и «темной» энергии во Вселенной: а – распределение температур космического излучения (карты Уилкинсона), б – соотношения материальных источников [5].

Результаты такой оценки признаны в научных кругах достоверными и послужили исходными для новой гипотезы би-вещества, 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 ( $\Delta E_b$ ,  $\Delta E_t$ ) они затрачивают на взаимодействие друг с другом (рис. 2).

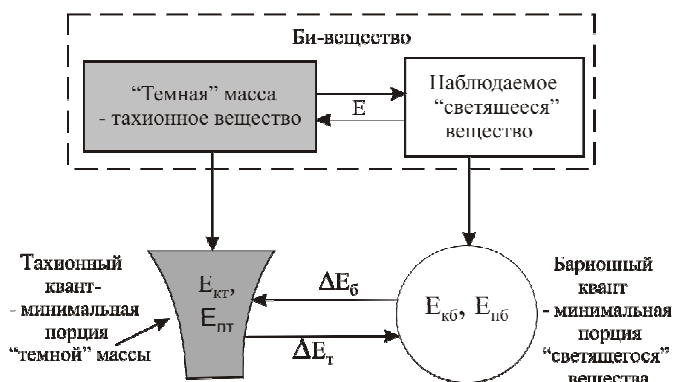


Рис. 2. Квантово-энергетическая модель би-вещества:  $E_{кб}$ ,  $E_{кт}$  – кинетические,  $E_{пб}$ ,  $E_{пт}$  – потенциальные энергии взаимодействующих квантов;  $\Delta E_b$ ,  $\Delta E_t$  – энергии, затрачиваемые квантами на взаимодействия; б – барионный, т – тахионный кванты

При этом под барионным квантом подразумевается минимальная порция «свещающегося» вещества, которой присущи все наблюдаемые в настоящее время физические параметры, в том числе и скорости его взаимодействия, равные (или меньшие) скорости света.

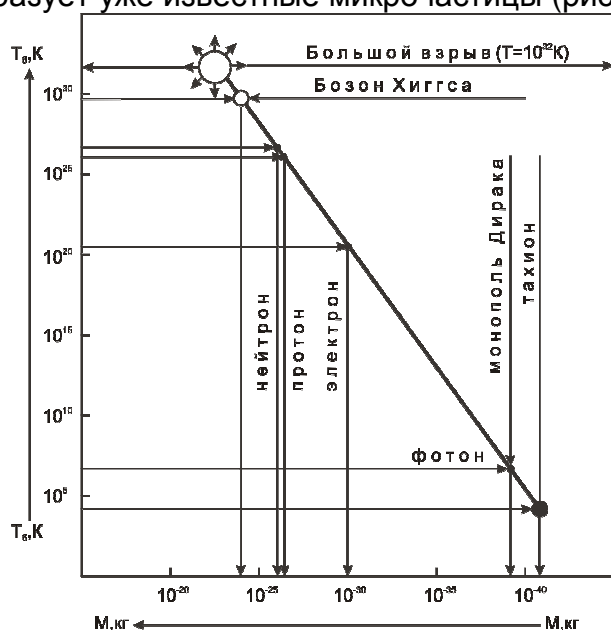
Тахионный же квант идентифицирует собой «темную» массу, обладающую гравитационными свойствами, со скоростями взаимодействия, большими скорости света [7].

На основе такой модели, а также используя основные законы классической механики и первые два начала термодинамики, в работах [4, 8] сформированы квантово-энергетические модели, позволившие все физические параметры несве-

тящегося кванта, такие, как масса, плотность и температура, скорость передачи взаимодействия и т. п., вычислить, используя закон сохранения энергий в каждом из квантов ( $\Delta E_k = E_k - E_n$ ), а также численные значения фундаментальных констант, таких, как число Авогадро ( $N_A$ ), универсальная газовая постоянная ( $R_m^r$ ), число Лошмидта ( $N_L$ ), нормальная температура ( $T_6$ ).

Квантово-энергетический метод позволил системно оценить наиболее важные параметры суперчастиц “темной” массы, в том числе и параметров бозона Хиггса.

Поскольку эта суперчастица обладает колоссальной энергией и чрезвычайно большой скоростью гравитационного взаимодействия, она почти мгновенно образует уже известные микрочастицы (рис. 3):



- ◆ масса бозона Хиггса  
 $m_h = 4,61109 \cdot 10^{-25}$  кг,  
 $T_6 = 6,594 \cdot 10^{30}$  К;
- ◆ масса нейтрона  
 $m_n = 1,674951 \cdot 10^{-27}$  кг,  
 $T_6 = 3,536 \cdot 10^{26}$  К;
- ◆ масса протона  
 $m_p = 1,674946 \cdot 10^{-27}$  кг,  
 $T_6 = 3,446 \cdot 10^{26}$  К;
- ◆ масса электрона  
 $m_e = 9,1095109 \cdot 10^{-31}$  кг,  
 $T_6 = 6,862 \cdot 10^{20}$  К;
- ◆ масса фотона и масса монополя Дирака  
 $m_\phi = m_m = 8,2234832 \cdot 10^{-39}$  кг,  
 $T_6 = 5,739 \cdot 10^6$  К.

Рис. 3. Температурные условия образования масс нано- и микрочастиц

Среди вновь открытых микрочастиц на рис. 3 показаны условия образования монополя Дирака и фотона. Их температурные условия образования одинаковы, да и массы одинаковы, что, очевидно, и явилось основанием образования электромагнитного взаимодействия.

Бозон Хиггса, как следует из данных, приведенных на рис. 3, образовался сразу же после Большого взрыва со следующими параметрами:

- масса бозона  $m_h = 4,61106 \cdot 10^{-25}$  кг;
- температура  $T_h = 10^{30}$  К;
- энергии суперчастицы:
  - кинетическая  $E_{kh} = 2,506737 \cdot 10^{35}$  Дж,
  - потенциальная  $E_{ph} = 2,506737 \cdot 10^{35}$  Дж;
- скорость гравитационного взаимодействия  
 $v_h = 7,37309 \cdot 10^{29}$  м/с;
- плотность вещества  $\rho_h = 5,655301 \cdot 10^{74}$  кг/м<sup>3</sup>.

Необходимо отметить, что эта частица обнаружена в структуре «темной» массы и обладает уникальными свойствами: колоссальной энергией, сверхвысокими температурой и плотностью. А её скорость гравитационного взаимодействия на 21 порядок превышает скорость света [7].

Из данных, приведенных на рис. 3, также следует, что по мере остывания вещества высокоэнергетичный бозон Хиггса наделяет массой такие микрочастицы «светящегося» вещества, как нейтрон, протон, электрон и фотон, а сам превращается в тахион.

### **Сравнительная оценка параметров вещества, полученных в коллайдерных процессах и на основе квантово-энергетической модели**

Как уже отмечалось, сравнительной оценке подвергаются два направления, принципиально отличающихся друг от друга.

В коллайдере при столкновении протонов и ионов свинца происходит их дробление на более мелкие частицы. Естественно, что каждая новая микрочастица сохраняет свойства исходного вещества, детекторами же измеряются ее 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, значительно отличающихся от условий 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 базируется на выявлении внутренней энергии системы “частица – суперчастица” и ее влиянии как на процессы аннигиляции исходного, так и на синтез нового вещества. Квантово-энергетическое моделирование таких процессов позволило оценить изменение энергии и других параметров суперчастицы от температуры “Большого взрыва” до температуры остаточного излучения.

В сравнительной постановке рассмотрим возможности принципиально разных подходов к обнаружению и исследованию параметров “частицы Бога” – бозона Хиггса [9]:

1. При квантово-энергетическом моделировании взаимодействий реализуется фундаментальный принцип суперсимметрии, связывающий кванты бозонов и фермионов, что делает возможным переход от структуры “частица – античастица” “светящегося” вещества к модели “частица “светящегося” вещества – суперчастица “темной” массы”. Это позволяет 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 ее принципом симметрии невозможна, поскольку инвариант скорости света применительно к “темной” массе просто неприемлем.

2. Квантово-энергетические модели, построенные на основе энергетического инварианта, позволяют объяснить происхождение масс таких частиц, как бозон Хиггса, нейтрон, протон, электрон и фотон. Это овеществленная энергия кванта “темной” массы, образовавшаяся по мере остывания вещества после Большого взрыва (см. рис. 3). Из данных, приведенных на этом рисунке, следует, что первоисточником известных частиц является бозон Хиггса.

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), которая мгновенно превращается в

массу частиц “светящегося” вещества, уравнивающих суперчастицу. Поэтому в экспериментальной установке эту суперчастицу обнаружить невозможно априори. О ее присутствии и параметрах можно судить лишь по косвенным признакам, в частности по преобразованию “светящегося” вещества из одного вида в другой [8].

Приведенное изменение массы бозона Хиггса и его превращение в элементарные частицы (см. рис. 3) позволяют количественно оценить величину гравитационного взаимодействия по мере снижения ( $T_0$ ).

Таким образом, происхождение и иерархия масс, образующих вещество, а также роль бозона Хиггса в процессах гравитации достаточно строго объяснимы на основе квантово-энергетических моделей, тогда как в коллайдере реализацию таких процессов осуществить невозможно.

### **Выводы**

1. Сравнительной оценке подвергнуты два принципиально разных процесса исследования фундаментальных свойств вещества: первый – коллайдерный – путем столкновения и членения частиц “светящегося” вещества; второй – на основе квантово-энергетического моделирования взаимодействия частиц “светящегося” вещества и суперчастиц “темной” массы.

2. Анализ исследований, выполненных на Большом адронном коллайдере и доложенных на семинаре в ЦЕРНе 4 июля 2012 года, показал, что открытая на БАКе частица ни по величине спина, ни по запасам энергии, ни по устойчивости, ни по параметрам гравитационных свойств не может претендовать на “частицу Бога”.

3. С помощью квантово-энергетических моделей установлено, что бозон Хиггса является суперчастицей “темной” массы. Поскольку эта частица в ускоряемых и сталкивающихся объектах коллайдера не присутствует, то ее обнаружение при нынешней схеме работы БАКа невозможно.

4. Численное моделирование параметров суперчастиц “темной” массы выявило колоссальные запасы их внутренней энергии, тогда как в коллайдерных процессах детекторы фиксируют энергию частиц и результаты их членения как внешнюю энергию, затраченную при их ускорении.

5. Для достижения заявленных целей, т. е. обнаружения бозона Хиггса, следует заменить принятую в БАКе симметричную систему “частица – античастица” на суперсимметричную модель “частица – суперчастица” и усовершенствовать детекторы, поскольку бозон Хиггса по скорости взаимодействия намного превосходит скорость света, являющуюся инвариантной величиной при оценке свойств лишь “светящегося” вещества.

6. Приведенная сравнительная оценка показала, что фундаментальные открытия в науке о веществе (в том числе и бозона Хиггса) находятся в исследовании суперчастиц “темной” массы, а предложенные квантово-энергетические модели, базирующиеся на принципе суперсимметрии и использовании энергии в качестве инварианта, являются первым шагом в этом направлении.

### **Список литературы**

1. Официальные сайты детектора: технический сайт CMS, публичные страницы CMS.

2. Дремин, И. М. Физика на Большом адронном коллайдере [Текст] /И. М. Дремин// Успехи физических наук: устный выпуск журнала. – 2009. – Т. 179, № 6. – С. 571-579.

3. Горелик, И. Ю. Что нам даст LHC: частицу Бога или магнитный капкан?

[Электронный ресурс] /И. Ю. Горелик. – Режим доступа: darkenergy@yandex.ru.

4. Ройзен, И. Новый сюрприз Вселенной: "темная" энергия [Текст] /И. Ройзен// Наука и жизнь. – 2004. – № 3. – С. 44–56.

5. Ксанфомалити, Л. "Темная" Вселенная [Текст] /Л. Ксанфомалити// Наука и жизнь. – 2005. – № 5. – С. 58–68.

6. Толмачев, Н. Г. Гипотеза би-вещества как источника тахионной энергии [Текст] /Н. Г. Толмачев// Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – №5 (52). – С. 77–84.

7. Толмачев, Н.Г. Масс- скоростные и частотные характеристики носителей тахионной энергии [Текст] /Н.Г. Толмачев// Авиационно-космическая техника и технология. – 2009. – № 10 (67). – С. 203–207.

8. Рябков, В. И. Большой адронный коллайдер – альтернативный взгляд [Текст] /В. И. Рябков, Н. Г. Толмачев// Авиационно-космическая техника и технология. – 2011. – № 4(81). – С. 57–64.

9. Рябков, В. И. Открыт ли бозон Хиггса? [Текст] /В. И. Рябков, Н. Г. Толмачев// Авиационно-космическая техника и технология. – 2013 – №8(105). – С. 216–221

Поступила в редакцию 17.02.2015

## Можливі шляхи системної оцінки параметрів бозона Хіггса

З урахуванням відновлення роботи Великого адронного колайдера зі збільшеною енергією 14 ГэВ проаналізовані можливості повнішої і системнішої оцінки об'явленого в 2012 році бозона Хіггса. Судячи з даних, виявлена частка ні по величині спіна, ні по енергії, ні по стійкості, ні за параметрами гравітаційних властивостей не може претендувати на "частку Бога". В якості альтернативи пропонується модель суперсиметрії енергетичної взаємодії квантів "темної" маси і "речовини, що світиться", що дозволило виявити бозон Хіггса у складі "темної" маси і системно описати його параметри. Запропоновані рекомендації по коригуванню умов досліджень у ВАКІ з метою системної оцінки параметрів бозона Хіггса.

**Ключові слова:** Большой адронный коллайдер, бозон Хіггса, "темна" маса, квантово-енергетическая модель суперсиметрії.

## Possible ways of system evaluation of Higgs boson parameters

In view of resumption of the Large Hadron Collider work with increased energy 14 GeV, the possibility of more complete and systematic evaluation of Higgs boson, detected in 2012, is analyzed. Judging from the data the detected particle can not claim the "God particle" neither on the spin value nor on energy, stability or the parameters of gravitational properties. Alternatively, supersymmetric model of the energetic interaction of photons of "dark" matter and "luminous" matter is proposed, which allowed to reveal the Higgs boson in the "dark" matter and describe its parameters systematically. Recommendations to adjust the conditions of research in the LHC for the purpose of systematic estimation of the Higgs boson parameters are proposed.

**Keywords:** Large Hadron Collider, the Higgs boson, "dark" matter, supersymmetric quantum-energy model.