

УДК 524.8

РОЛЬ БОЗОНА ХИГГСА В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

В. О. Потапова, А. Е. Ткачёва, А. С. Щербина
Научный руководитель – Е. А. Жирнова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
E-mail: tkacheva_nastya99@mail.ru

Анализируется открытие бозона Хиггса, как доказательство стандартной модели взаимодействия между элементарными частицами.

Ключевые слова: бозон Хиггса, элементарные частицы, наука.

THE ROLE OF THE HIGGS BOSON IN MODERN SCIENCE

V. O. Potapova, A. E. Tkacheva, A. S. Shcherbina
Scientific supervisor – E. A. Zhirnova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: tkacheva_nastya99@mail.ru

The discovery of the Higgs boson is analyzed as evidence of a standard model of interaction between elementary particles.

Keywords: Higgs boson, elementary particles, science.

Исследования закономерности фундаментальных взаимодействий и поиска неделимых элементарных частиц является актуальной проблемой современной науки.

Целью работы является исследовать роль открытия бозона Хиггса в современной науке. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть научные гипотезы, предсказывающие существование бозона Хиггса на примере теории Стандартной модели фундаментальных взаимодействий;
- изучить, каким образом подтверждено существование бозона Хиггса;
- исследовать роль бозон Хиггса в подтверждении Стандартной модели фундаментальных взаимодействий и в современной науке.

Последняя треть XX века ознаменовалась тем, что была создана, подтверждена экспериментально, принята и увенчана Нобелевской премией Стандартная модель фундаментальных взаимодействий. Это модель, описывающая фундаментальные частицы вещества и все их взаимодействия, является моделью квантовой теории поля и сформулирована как квантовая теория поля Лагранжа. В данной теории рассматривается поле квантовой механики, кванты которого являются элементарными частицами и включают в себя все элементарные частицы материи. Частицы участвуют в трех типах фундаментальных взаимодействий: сильных, слабых и электромагнитных. Гравитационное взаимодействие не включено в Стандартную модель, потому что для малых масс оно незначительно. Поэтому, согласно Стандартной модели, существует три типа взаимодействий и шесть типов частиц [1].

Однако данная теория не могла объяснить, почему вся материя имеет массу от атома до планет и не летает во вселенной, как например фотоны света. Для решения данной проблемы в 1960-х годах британский физик Питер Хиггс разработал теорию о том, что существует частица, названная в его честь «бозон Хиггса», которая является ключевой в формировании массы всей существующей материи. Чтобы подчеркнуть важность данной частицы ее иногда называют частицей Бога или проклятой частицей. Эта теория стала одной из самых фундаментальных в современной науке, изучающей происхождение вселенной.

Для подтверждения существования бозона Хиггса ученые должны были провести экспериментальное исследование, при котором моделировались условия, сходные с Большим Взрывом, столкновение протонов и антипротонов в ускорителях заряженных частиц (адронных коллайдерах). Идея создания такой технологии возникла еще в 1984 году, а официальная реализация проекта пришлось на 2006 год [2].

Существование бозона было подтверждено при создании адронного коллайдера. Большой адронный коллайдер – крайне сложный и мощный ускоритель элементарных частиц. Всю модель используют для того, чтобы разогнать на максимальных скоростях протоны и тяжелые ионы, фиксируя изменения. 4 июля 2012 года на Большом адронном коллайдере физики объявили об открытии «частицы, по своим параметрам очень похожей на бозон Хиггса» [3].

На тот момент ученым не было в точности ясно, насколько открытая ими частица соответствует предсказаниям Стандартной модели. К марту 2013 года физики получили достаточно данных о частице, чтобы официально объявить, что это бозон Хиггса.

Бозон – это разновидность субатомной частицы. Каждое энергетическое поле имеет определенную частицу, которая определяет его взаимодействие с тем, что находится вокруг него. По научным данным масса бозона Хиггса равна $125,36 \pm 0,41$ гигаэлектронвольт [2].

Бозон Хиггса является недостающим звеном, которое поможет физикам понять, как устроена вселенная. В частности, физиками было предположено, что бозонами Хиггса заполнено все окружающее нас пространство. При взаимодействии с другими элементарными частицами бозоны сообщают им свою массу и если есть возможность вычислить массу определенных элементарных частиц, то можно рассчитать и массу бозона Хиггса. А если у нас есть масса бозона Хиггса, то с ее помощью идя в обратную сторону, мы также можем рассчитывать массы других элементарных частиц.

Открытие бозона Хиггса является мощной поддержкой Стандартной Модели, физического доказательства невидимого поля Вселенной, которая придала массу всей материи после Большого Взрыва, заставляя частицы объединиться в звезды, планеты и все остальное. Если бы бозон не нашли, то вся система взглядов теоретической физики развалится. «Нет бозона Хиггса – нет массы, нет массы – нет тебя, нет меня, нет ничего другого» [2].

Открытие бозона Хиггса порождает в науке новые опасения, например Стивен Хокинг в своей книге «Высший замысел» высказал, что бозон Хиггса может стать нестабильным при энергии выше 100 миллиардов гигаэлектронвольт (ГэВ) и в результате определенного стечения обстоятельств может привести к распаду вакуума и полному исчезновению таких понятий как пространство и время. Однако он также успокаивает, утверждая, что такая катастрофа маловероятна, так как ускоритель частиц, достигший 100 миллиардов ГэВ, должен был бы быть больше Земли, и его вряд ли бы финансировали при нынешнем экономическом состоянии [4].

Современная наука не стоит на месте, а непрерывно и неуклонно развивается. Прикладного применения бозону Хиггса на данный момент нет. Поэтому современным физикам и астрономам еще предстоит много работы и экспериментов, связанных с исследованием этой основополагающей для вселенной частицы. Ученые предполагают, что через несколько десятилетий, благодаря открытию бозона Хиггса станет возможным

создание любых форм материи и воспроизведение цепочки развития вселенной. В любом случае, открытия только начинаются!

Библиографические ссылки

1. «О структуре Стандартной модели, свойствах элементарных частиц и бозоне Хиггса» [Электронный ресурс]. URL: <https://postnauka.ru/video/47952> (дата обращения 11.04.2020).
2. Получены убедительные доказательства существования бозона Хиггса [Электронный ресурс]. URL: https://overclockers.ru/hardnews/show/48261/Polucheny_ubeditelnye.
3. Открытие бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере [Электронный ресурс]. URL: <https://m.polit.ru/article/2014/04/13/rubakov/> (дата обращения 05.05.2020).
4. Хокинг С. «Высший замысел», 2010. – 208с.

© Потапов В. О., Ткачева А. Е., Щербина А. С., 2020