

## БОЗОН ХИГГСА – НОВАЯ ФОРМА МАТЕРИИ

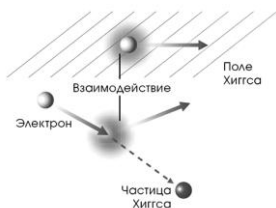
*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»*

*Ст. Е.А. Ильченко*

*Рук. доц. Л.Г. Петренко*

4 июля 2012 года в лаборатории физики высоких энергий CERN на Большом адронном коллайдере была обнаружена элементарная частица, существование которой предсказала группа учёных во главе с Питером Хиггсом ещё в 1962-1964 годах. Существование бозона Хиггса подтверждает правильность Стандартной модели физики элементарных частиц. Особая важность этого открытия состоит в том, что обнаружен новый вид материи.

До открытия бозона Хиггса физики имели дело лишь с частицами вещества (молекулы, атомы, ядра, электроны, протоны, нейтроны, кварки) и с частицами-переносчиками взаимодействий, квантами силовых полей (фотоны, глюоны, тяжёлые W- и Z-бозоны).



Бозон Хиггса не является ни тем, ни другим. Это квант хиггсовского поля – нового вида материи. Это поле никак не влияет на электромагнитные волны, но взаимодействует с остальными видами излучения. Это объясняет, почему кванты электромагнитного взаимодействия не имеют массы и ведут себя иначе, чем глюоны и  $W^{\pm}$ , Z-бозоны.

оны и  $W^{\pm}$ , Z-бозоны.

Стандартная модель строения материи предполагает, что вся Вселенная построена из кварков и лептонов, которые приобретают массу покоя за счёт взаимодействия с полем Хиггса.

Для обнаружения загадочной частицы проведен уникальный международный эксперимент на гигантском ускорителе элементарных частиц - Большом адронном коллайдере, находящемся на границе Швейцарии и Франции. На глубине ста метров под землёй прорыт мощный тоннель, внутри которого проложено кольцо протя-



жённостью 27км, в центре которого при помощи 9300 магнитов в полном вакууме при температуре  $T = 2\text{K}$  пучки протонов разгоняются до околосветовых скоростей и сталкиваются между собой.

На определённых участках тоннеля установлены четыре мощных прибора - детекторы, которые корректируют траектории протонов. Внутри этих приборов магнитные поля устроены так, что два встречных пучка протонов, движущиеся с околосветовыми скоростями, претерпевают лобовые столкновения. Разгоняясь, протоны накапливают громадную энергию, их масса резко возрастает, в тысячи раз превышая массу покоящегося протона. При столкновении этих тяжёлых частиц рождаются новые элементарные частицы, из которых состоит любая материя Вселенной.



В таких экспериментах и были обнаружены бозоны Хиггса, которые имеют огромную массу, то есть очень большую энергию, у них нет электрического заряда, их спин равен 0. Бозоны Хиггса нестабильны и моментально распадаются на более лёгкие элементарные частицы. Две независимые группы учёных, проводивших эксперименты в CERN, заявили о том, что с надёжностью 99,9% обнаружены именно бозоны Хиггса.



Бозоны Хиггса сейчас называют божественными частицами, поскольку без них кварки и лептоны были бы безмассовыми, двигались бы непрерывно и хаотично со скоростью света, из них нельзя было бы составить звёзды, планеты, Землю, человека. Учёные говорят, что "поле Хиггса из хаоса рождает порядок".

Хотя открытие бозона Хиггса пока имеет значение лишь для фундаментальной физики, но оно в недалёком будущем может привести к новым проблемам в других областях физики. Громадные финансовые и интеллектуальные вложения в строительство гигантского ускорителя элементарных частиц (в нём участвовали более 10 тысяч учёных из 100 стран мира, а его стоимость превысила 10 млрд. долларов) несомненно послужат дальнейшему развитию ядерной физики и физики элементарных частиц.



[1] Рубаков В. Долгожданное открытие: бозон Хиггса.

«Наука и жизнь», №10, 2012, с.2.

[2] Бозон Хиггса. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

[3] *Окунь Л.Б.* Лептоны и кварки. М., "Наука", 2-е изд., 1990 г. 324 с.