

БОЗОН ХИГГСА - КРАЙНЕ ВАЖНО И ЗАГАДОЧНО

Арутюнян Алина Георгиевна

студент, Армавирский государственный педагогический университет, РФ, г. Армавир

Холодова Светлана Николаевна

научный руководитель, доцент, Армавирский государственный педагогический университет, РФ, г. Армавир

Бозон Хиггса — одна из 17 элементарных частиц, составляющих Стандартную модель физики элементарных частиц, которая является лучшей теорией ученых о поведении самых основных строительных блоков Вселенной. Частица бозона Хиггса была открыта последней после пятидесятилетних поисков, и она играет такую фундаментальную роль в субатомной физике, что ее иногда называют «частицей Бога». Здесь мы более подробно рассмотрим бозон Хиггса от его теоретического происхождения, через его громкое открытие в 2012 году до его непреходящего значения сегодня.

По данным Министерства энергетики США, одним из самых основных свойств материи является «масса» — величина, определяющая, какое сопротивление оказывает объект при приложении к нему силы. Это m в знаменитом уравнении Эйнштейна $E = mc^2$, где E — энергия. Поскольку c — это всего лишь константа — скорость света, — то это уравнение говорит нам, что, за исключением изменения единиц измерения, энергия и масса — это одно и то же. Около 99% массы любого объекта реального мира, такого как человеческое тело, создается энергией связи, удерживающей вместе элементарные частицы внутри атомов. Однако оставшийся 1% массы принадлежит этим элементарным частицам. Вопрос в том, как они получили их массу?

По данным CERN, Европейской организации ядерных исследований, в 1960-х годах физики-теоретики, в том числе Питер Хиггс из Эдинбургского университета, придумали возможный ответ. Предложенный ими механизм включает невидимое, но всепроникающее поле, позже названное «полем Хиггса». Именно благодаря взаимодействиям с этим полем элементарные частицы приобретают свою массу.

Разные частицы имеют разную массу, потому что поле Хиггса не влияет на них одинаково. Ученый из ЦЕРН Стефано Мерови объясняет это аналогией с человеком (элементарной частицей), движущимся через группу журналистов (поле Хиггса). Если человек знаменитость, ему придется пробиваться с боем, как частице с большой массой, но, если он неизвестен журналистам, он пройдет легко — как частица с малой массой.

Объяснение бозона Хиггса.

По данным Эдинбургского университета, Питер Хиггс представил свою оригинальную статью о поле Хиггса (в то время неназванную) в журнал *Physical Review Letters* 31 августа 1964 года. В тот же день была опубликована еще одна статья бельгийских физиков Франсуа Энглера и Робера Броута, в которой описывалась по существу та же теория. Когда это было доведено до его сведения, Хиггс изменил свою собственную статью, добавив еще одно предсказание — что должна существовать новая элементарная частица, связанная с полем Хиггса. Он принадлежал к классу частиц, называемых бозонами, и сам имел чрезвычайно большую массу. Эта частица стала известна как бозон Хиггса.

Теория Хиггса была элегантным объяснением массы элементарных частиц, но была ли она правильной? Самым очевидным способом проверить это было наблюдение за бозоном Хиггса, но это никогда не было легким. Во-первых, ожидалось, что бозон Хиггса будет очень нестабильным, распадаясь на другие частицы за крошечную долю секунды, как пишет физик Брайан Грин для *Smithsonian Magazine*. А его огромная масса — по субатомным меркам — означала, что он мог быть создан только в результате столкновений сверхвысоких энергий. Когда ЦЕРН построил самый мощный в мире ускоритель частиц, Большой адронный коллайдер (БАК), одной из его главных целей было найти бозон Хиггса.

Открытие бозона Хиггса.

Физики измеряют массу частиц в единицах, называемых электрон-вольтами (эВ). Например, масса протона — ядра атома водорода — составляет 938 миллионов эВ. Когда LHC начал работу в 2008 году, единственное, что ученые знали наверняка о бозоне Хиггса, это то, что его масса должна была превышать 114 миллиардов эВ, согласно данным ЦЕРН. — иначе его бы нашли ускорители частиц предыдущего поколения. К счастью, БАК справился с поставленной задачей, производя все больше измерений, указывающих на что-то похожее на бозон Хиггса около 125 миллиардов эВ. К 4 июля 2012 года сомнений больше не было, и под большую помпу СМИ было сделано официальное объявление. Спустя почти 50 лет после того, как он был впервые предложен, бозон Хиггса наконец был обнаружен.

За пределами мира физики высоких энергий бозон Хиггса часто называют вызывающим воспоминания и броским названием «частица Бога». Это было название книги Леона Ледермана и Дика Терези на эту тему, вышедшей в 1993 году. Авторы говорят, что это название было выбрано потому, что издатель не позволил им назвать ее «Чертова частица». По данным CERN, как бы это ни нравилось средствам массовой информации, прозвище «частица Бога» не нравится многим ученым.

Бозон хиггса сегодня.

Сам по себе бозон Хиггса также продолжает открывать новые тайны ученым в ЦЕРНе и других местах. Один из способов узнать больше о том, как он работает — и действительно ли он отвечает за массу всех других элементарных частиц, — это наблюдать за различными путями распада бозона Хиггса на другие частицы. Обычно он распадается на кварки, но также было обнаружено, что он распадается на совершенно другой класс частиц, называемый мюонами. Это убедительный признак того, что мюоны, как и кварки, действительно получают свою массу благодаря механизму Хиггса.

Бозон Хиггса может преподнести нам еще больше сюрпризов. Например, обнаруженная частица, которая была близка к нижнему пределу ожидаемого диапазона масс, может быть не единственным бозоном Хиггса. Возможно, существует целое семейство бозонов Хиггса, некоторые из которых намного массивнее того, о котором мы знаем сейчас. С другой стороны, недавние исследования показывают, что, если бы бозон Хиггса имел значительно большую массу, чем он есть на самом деле, Вселенная могла бы подвергнуться катастрофическому коллапсу, прежде чем у нее появился шанс начать движение. Это действительно могло быть судьбой других частей мультивселенной, но, к счастью, не нашей. Если эта теория верна, мы можем благодарить бозон Хиггса за само наше существование.

Список литературы:

1. Бозон Хиггса: эпохальное открытие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atlas.cern/Discover/Physics/Higgs>
2. Бозон Хиггса: одно из самых важных открытий в науке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://naked-science.ru/article/nakedscience/bozon-higgsa-odno-iz-samyh>
3. Бозон Хиггса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://home.cern/science/physics/higgs-boson>

4. Нобелевская премия по физике — 2013

https://elementy.ru/novosti_nauki/432106/Nobelevskaya_premiya_po_fizike_2013