**ПАРАДОКСАЛЬНОСТЬ ТАКОГО ЯВЛЕНИЯ КАК МАССА В КВАНТОВОМ МИРЕ**

**Гец Э.Я., Гаврилова М.О., Агаркова С.В. 1**

1*Гец Э.Я., Гаврилова М.О., Агаркова С.В. студенты группы СПб-181.2, I курс*

*Научный руководитель Сигаева В.В. - ст. преподаватель*

*Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, филиал в г. Прокопьевске*

***Аннотация:*** *Парадокс в понимании массы как физической величины заключается в том, что вопреки традиционному мнению элементарные частицы являются виртуальными, так как не имеют массы, а приобретают ее в результате взаимодействия с полем Хиггса. Про­ис­хо­дит это благодаря тому, что напряженность вакуума поля бозона Хиггса не нулевая в отличие от других квантовых полей.*

***Ключевые слова:*** *масса, элементарные частицы, устройство Вселенной, поле Хиггса, бозон Хиггса, Стандартная модель физики элементарных частиц.*

**PARADOXICITY OF SUCH A PHENOMENON AS A MASS IN THE QUANTUM WORLD**

**Getz E.I., Gavrilova M.O., Agarkova S.V.**

*Getz E.Ya., Gavrilova M.O., Agarkova S.V. students group SPb-181.2, I course*

*Scientific supervisor Sigaeva V.V. - Art. teacher*

*Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev, a branch in Prokopevsk*

***Abstract:*** *The paradox in the understanding of mass as a physical quantity is that, contrary to the traditional opinion, elementary particles are virtual, since they do not have mass and acquire it as a result of interaction with the Higgs field. This is due to the fact that the vacuum intensity of the Higgs boson field is not zero, unlike other quantum fields.*

***Key words:*** *mass, elementary particles, device of the Universe, Higgs field, Higgs boson, Standard model of elementary particle physics.*

***УДК* 539.1.01**

Являясь весьма неоднозначным и щедрым на открытия физический мир, а именно его квантовая составляющая, не одно десятилетие будоражил умы литературных гениев, что повлекло за собой развитие интереса простых обывателей к природе нашего мира и поиску истины о его устройстве и укрепило позиции такого явления как научная фантастика. Но не одному писателю, сценаристу или просто мечтателю и близко не придумать столь интригующего и запутанного сюжета, как тот, что был придуман при сотворении нашей Вселенной. Шли годы и представление о Вселенной, о ее структуре и принципах устройства обогащалось все новыми деталями, каждой из которых многие ученые посвящали десятилетия своих исследований в надежде доказать или опровергнуть их состоятельность. За основу наших размышлений в области массы были взяли научные труды современных ученых о поле Хиггса.

Понятие массы было введено еще И. Ньютоном в 1687г, он писал: «масса есть мера вещества, устанавливаемая пропорционально плотности и объему его». Такое определение какое-то время устраивало ученых, но в XX веке стал все чаще возникать вопрос “почему существует масса?”. Весомым аргументом в понимании природы массы является открытие поля Хиггса.

Понимание значения и происхождения массы помогло дополнить и расширить доказательную базу Стандартной модели физики элементарных частиц, которая описывает их взаимодействия. Традиционное представление о стандартной модели подразумевает 12 фундаментальных частиц (6 лептонов, 6 кварков) и 6 бозонов.

В истории научных открытий в области физики неоднократно были представлены труды величайших умов XX века, в которых были описаны такие явления, как соответствие фотона своему квантовому полю (электромагнитному) и соответствие заряженных частиц своему квантовому полю (электростатическому). Данное сходство не единожды подтверждалось. Опираясь на соответствие каждой частицы своему полю, научным сообществом было сделано предположение о том, что бозон Хиггса является основным доказательством о существовании соответствующего ему поля (поля Хиггса). Здесь нет ничего удивительного: все элементарные частицы представляют собой кванты соответствующих квантовых полей.

Классификация бозонов:

* Фотон- частица, не обладающая электрическим зарядом, но переносящая электромагнитное взаимодействие.
* Глюон - обладает своим видом заряда, переносит самое сильное взаимодействие, которое связывает кварки внутри протонов и нейтронов.
* Z-бозон - частица, переносящая слабое взаимодействие, обладает нулевым зарядом.
* W+ и W- бозоны - частицы слабого взаимодействия с зарядом +1 и -1 в единицах элементарного заряда.
* Бозон Хиггса - частица, которая отвечает за инертную массу элементарных частиц, ответственную за эффект инерции, а не притяжения.

Подробнее про бозон Хиггса.

Он был предсказан в 60-х годах XX века, но его существование экспериментально было доказано лишь в 2013 году. Бозон Хиггса важен поскольку в вакууме бурлят виртуальные элементарные частицы. Их вир­ту­аль­ность зак­лю­ча­ет­ся в том, что у них нет массы, а при­об­ре­та­ют они её в ре­зуль­та­те вза­и­мо­дейст­вия с полем бозона Хиггса. [3] Про­ис­хо­дит это благодаря тому, что напряженность вакуума поля бозона Хиггса не нулевая в отличие от других квантовых полей. Для обычных полей самый низкий показатель энергии соответствует нулевой напряженности поля, то есть его отсутствию. Однако в случае поля Хиггса энергия Вселенной минимальна, когда его напряженность не равна нулю.

В этом и заключается парадоксальность в понимании массы как физической характеристики. И тем более ценен ее вклад в формирование нашего сегодняшнего понимания об “архитектуре” и становлении стандартной модели элементарных частиц.

***Список литературы/ References***

1. Загадки массы (Русскоязычный вариант статьи «Mysteries of Mass» by Gordon Kane, опубликованной в 2005 г., (т.е. до экспериментального открытия бозона Хиггса) в журнале Scientific American). Русскоязычный вариант статьи подготовлен И.М. Капитоновым [Электронный ресурс] <http://nuclphys.sinp.msu.ru/pop/higgs.htm>
2. Простым языком: бозон Хиггса - что это? [Электронный ресурс] <http://fb.ru/article/245315/prostyim-yazyikom-bozon-higgsa---chto-eto>
3. Элементарные частицы [Электронный ресурс] <https://pop-science.ru/elementarnye-chastitsy>

(© Гец Э. Я., Гаврилова М. О., Агаркова С.В.)