УДК 53.01

Орлов А.В.,
кандидат технических наук, доцент
Стерлитамакскй филиал Башкирского
Государственного университета
Россия, г. Стерлитамак
Даутова И.Ф.,
студент
3 курс, факультет «Естественнонаучный»
Стерлитамакский филиал Башкирского
Государственного университета
Россия, г. Стерлитамак

ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Аннотация: *В статье рассматриваются четыре вида фундаментальных взаимодействий существующих в природе, их основные характеристики, носители, радиусы действия.*

Ключевые слова: *частица, сила, электрон, модель, глюоны, притяжение, скорость, базовые векторы.*

Orlov A.V.,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Sterlitamak branch of Bashkir State University
Russia, Sterlitamak
Dautova I.F., student
3 year, faculty of "Natural Science"
Sterlitamak branch of Bashkir State University
Russia, Sterlitamak

TYPES AND CHARACTERISTICS OF FUNDAMENTAL INTERACTIONS

Annotation: *the article considers four types of fundamental interactions existing in nature, their main characteristics, carriers, and ranges of action.*

Key words: *particle, force, electron, model, gluons, attraction, velocity, basic vectors.*

Физика – интересная и актуальная наука, потому что все объекты, процессы, явления объективно существующего материального мира постоянно взаимодействуют между собой. И в ходе этого взаимодействия претерпевают определенные превращения и изменения. В данный момент в физике известны четыре вида взаимодействия, которые являются основными, фундаментальными, т.е. не сводятся к другим видам. Согласно теории близкодействия, существует некий проводник (например, эфир), через который одно тело передает свое влияние на другое, и при этом с конечной скоростью. Теория дальнодействия находила, что взаимодействие между телами осуществляется через пустое пространство. Это пространство не принимает никакого участия в передаче взаимодействия и передача происходит сразу же. Теория дальнодействия нашла много сторонников в середине XVII века после открытия Ньютоном закона всемирного тяготения. Гравитационное взаимодействие глобально: в нем участвуют все тела, которые есть в природе - от звезд, планет и галактик до микрочастиц: атомов, электронов, ядер. Его радиус действия равен бесконечности. Значит, слабое взаимодействие сильнее гравитационного, но оно эффективно только на очень малых расстояниях. Известный ученый Э.Ферми в 1933 г. разработал концепцию для объяснения бета-распада – процесса превращения нейтрона в протон и вытеснения электрона (бета-частицы). Данный физик определил новейший тип силы, которая называется слабым взаимодействием, и, которое отвечало за распад, фундаментальный процесс превращения нейтрона в протон, нейтрино и

электрон, который впоследствии был определен как антинейтрино. Но слабое взаимодействие проявляется на протяжении 10^{-18} м. В радиоактивных распадах слабая сила приблизительно в 100 000 раз меньше электромагнитной, но все же, она внутренне равна электромагнитной, и эти два явно различных явления, как полагают, представляют собой проявления единой электрослабой силы. А ведь это доказывается тем, что они объединяются при энергиях более 100 ГэВ. А вот в 1935 году физик из Японии Х. Юкава изобрел первую количественную теорию взаимодействия нуклонов, который происходит посредством обмена новыми частицами, которые сейчас известны как пи-мезоны (или пионы). Пионы были открыты экспериментально в 1947 году. Согласно этой модели, элементарные частицы являются строительными блоками Вселенной. Одной из таких частиц является кварк. Кварки являются бесструктурными, точечными частицами; это проверено вплоть до масштаба примерно 10^{-16} см, что примерно в 20 тысяч раз меньше размера протона. Из этих бесструктурных точечных частиц состоят ядра атомов. В естественной природе не существует что-то меньшее, чем кварк. В настоящее время известно 6 разных «сортов» кварков. Опишем их названия в порядке возрастания массы кварков: верхний; нижний; странный; очарованный; прелестный; истинный. Взаимодействие между кварками описывает теория квантовой хромодинамики [1, с. 121]. В соответствии с этой теорией кварки взаимодействуют друг с другом, обмениваясь при этом особыми частицами – глюонами. Для калибровочного описания сильного взаимодействия постулируется, что кварки обладают и дополнительной внутренней характеристикой, называемой «цвет». Каждому кварку соответствует антикварк – античастица с противоположными квантовыми числами. В сильном взаимодействии участвуют кварки и глюоны и составленные из них частицы, называемые адронами (барионы и мезоны). Сильное взаимодействие действует в масштабах порядка размера атомного ядра и менее, отвечает за связь между кварками в адронах и за притяжение между нуклонами (к барионам относят протоны и нейтроны) в ядрах. Для наглядного представления рассмотрим пример. Пусть пара фигуристов на катке едут друг другу навстречу.

Приблизившись, один из них вдруг выплескивает на другого ведро воды. Из-за этого он затормозит и изменит направление движения. И тот, который получил порцию воды, также затормозит и изменит свое направление. Таким образом, «обменявшись» водой, они изменили направление движения. По закону Ньютона, могло бы произойти силовое взаимодействие между фигуристами. В данном примере можно увидеть, что эта сила возникла посредством обмена водой [2, с. 73].

Квантовая хромодинамика (КХД) – калибровочная теория квантовых полей, обрисовывает мощное взаимодействие элементарных частиц. Согласно квантовой электродинамике (КЭД) в процессе обмена фотонами появляется электрическая мощь. Например, определенно устроена и КХД, лишь только взамен электрических зарядов взаимодействия между кварками вызваны особенным свойством, который позднее научные работники обозначили термином «цвет». Понятие «цвет», естественно же, не содержит ни малейшего отношения к оптическим цветам и введено для популяризации. Причина в том, что инвариантная в цветовом месте композиция есть сумма трёх всевозможных цветов. Это припоминает то, что сумма трёх ведущих оптических цветов – красноватого, зелёного и синего–дает белый цвет, то есть бесцветность. Как раз в данном значении базовые векторы в цветовом месте нередко именуют не 1-ый, 2, 3-ий, а «красный» (к), «зелёный» (з) и «синий» (с). Антикваркам отвечают анти-цвета (ак, аз, ас), причём композиция «цвет + антицвет» также бесцветная. Глюоны же в цветовом месте есть композиции «цвет-антицвет», причём эти композиции, которые не считаются инвариантными сравнительно вращений в цветовом месте. Этих независящих композиций как оказалось 8. К примеру, «синий» кварк имеет возможность испустить «синий-антизелёный» глюон и трансформироватся при данном в «зелёный» кварк [3, с. 213].

Таким образом, физики давно рвались сделать единственную основополагающую концепцию, которая совместила бы все известные силы. Все знают, что эта теория имела возможность бы обнаружить суть связей меж данными силами, разъясняя в то же время их бесспорное отличие. Эта

унификация пока же ещё не достигнута, но в последнее время наличествует важный прогресс. Но эти силы остаются разными, в доктрине они делаются математически связанными. Впрочем то, получается что в данный момент все 4 силы описываются при помощи теорий, которые схожи по структуре, в конечном результате имеет возможность оказаться больше необходимым. Данная теория внесла большой вклад в развитие физики как науки.

Использованные источники:

1. Иоффе Б.Л. Квантовая хромодинамика: пертурбативные и непертурбативные аспекты [Текст] / Б.Л. Иоффе, Л.Н. Липатов, В.С. Фадин. М.: ЦСП и М, 2012. – 412 с.

2. Широков Ю.М. Ядерная физика [Текст] / Ю.М. Широков, Н.П. Юдин. М.: Наука, 1980. – 727 с.

3. Герардус т'Хофт Калибровочные теории сил между элементарными частицами [Текст] /«Успехи физических наук». № 13. 1981. – 479-512 с.