

Элементарные частицы. Удивительные соотношения их масс и формулы для ее расчета

С.А. Зимов

Аннотация

Среди масс всех элементарных частиц и их соотношений обнаружено достоверное множество численных совпадений. Рассмотрено ячеистое пространство, состоящее из одинаковых элементов, подобное мыльной пене. В соответствии с законами Плато эти элементы, стремясь к максимально плотной упаковке с минимальной поверхностью, будут образовывать сверхплотные оболочечные структуры, состоящие вначале из 13 элементов (одна оболочка вокруг додекаэдра); затем 45; 137; 259; 421. Эти округлые структуры по тем же законам объединяются в более крупные структуры. В итоге, все пространство заполняется разно размерными структурами (шестеренками), превращаясь в квази кристалл, как в модели Максвелла – в среду, способную передавать вращение. Дефекты в этом кристалле это структуры, выбитые со своих мест и их дырки, это частицы и античастицы Дирака. Разные положительно заряженные частицы и отрицательно заряженные античастицы не могут аннигилировать и объединяются, взаимно экранируя напряжения. Общее число лишних элементов и дырок в этих структурах, деленное на 4, точно соответствует массе элементарных частиц (в MeV). А разница в числе элементов и дырок соответствует электрическому заряду. Например, формула заряженного пиона $421+137 = 2*259+3*13+1$. А для половинки бозона Z : $2*45^3+137+2 = 421^2+13*259+13*137$. При этом, $13*137$ это странность, $45*137$ – очарование, а $137*137$ – красота.

Молекулы состоят из атомов, и их масса складывается из массы этих атомов. Атомные ядра состоят из протонов и нейтронов, связанных сильным взаимодействием. Масса ядер соответствует массе этих нуклонов минус небольшая энергия связи. В стандартной модели принято, что нуклоны и

другие элементарные частицы состоят из кварков. Их пять: 2 легких – u ; d верхний и нижний, а еще странный s , очаровательный c и красивый b кварки. Эти кварки за счет тех же сильных взаимодействий объединяются в элементарные частицы. Но масса этих частиц с массой кварков, из которых они состоят, не связана, или связана очень приблизительно. Два примера.

Пример. 1. Мезоны состоят из кварка и антикварка. Самый легкий из них пион. Он состоит из легкого кварка и его антикварка. Его масса ~ 135 МэВ.

Барионы состоят из трех кварков. Самые легкие из них нуклоны – протон и нейтрон. Они состоят из тех же легких кварков, что и пион. Если массы двух кварков 135, то масса трех, казалось бы, на 50% больше. Но масса нуклонов приблизительно 939 МэВ (?)

Пример 2. Если в пионе один легкий кварк заменить на более тяжелый странный кварк, получится странный мезон, называемый каон с массой ~ 495 МэВ. Масса увеличилась на 360 МэВ. Мезон V состоит из тяжелого красивого кварка и легкого антикварка. Если в нем легкий кварк заменить на странный кварк, то масса новой частицы V_s увеличится не на 360 МэВ, как с каоном, а всего на 88 MeV. Объяснения этим странностям нет. Чаще всего на вопрос – почему, обычный ответ такой – массу элементарным частицам задает, через свое поле, бозон Хигса – частица Бога.

Однако, если внимательно рассмотреть и сравнить массы всех элементарных частиц, то видно множество закономерностей и численных совпадений, которые могут быть получены из простейших постулатов и геометрических принципов.

Глава 1. Ритмы и численные соотношения масс элементарных частиц

Воспользуемся обновленной сводкой всех достоверно установленных элементарных частиц (<https://pdg.lbl.gov/>) [1].

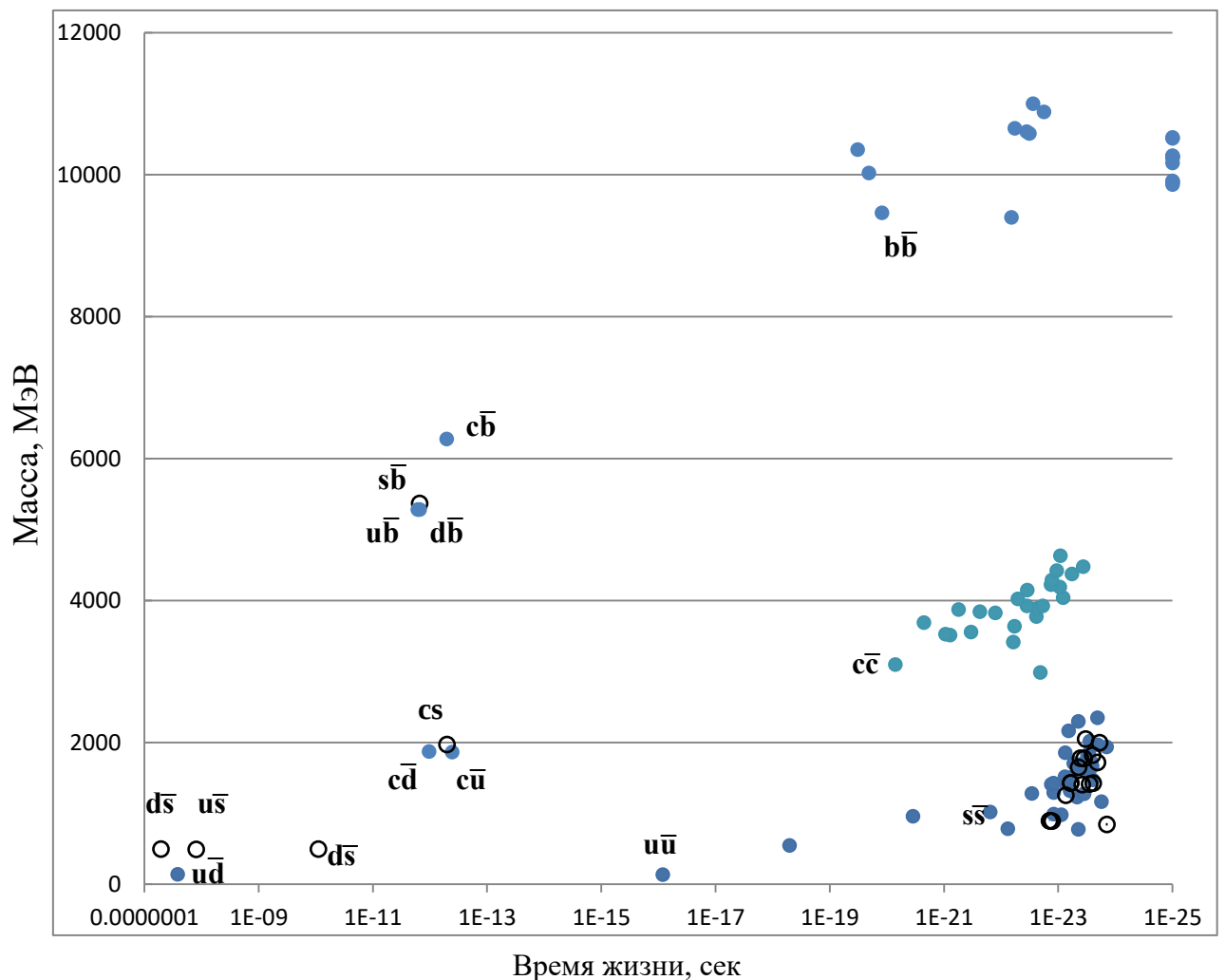


Рис.1. Масса и время жизни мезонов

На рис.1 показаны мезоны из этой сводки. Возле каждого мезона указан его кварковый состав. В левой части рисунка расположены долгоживущие мезоны. У них разные половинки, которые не могут взаимно аннигилировать. Поэтому эти мезоны живут относительно долго. Мезоны из правой части рисунка называются кваркониями. Каждая из этих частиц состоит из кварка и его антикварка, которые быстро аннигилируют. Время жизни этих мезонов на порядки короче.

У всех этих мезонов есть еще более короткоживущие, более массивные аналоги – «резонансы» - возбужденные состояния. На рисунке показаны все «резонансы» мезонов кваркониев, а также все «резонансы» легких странных

мезонов. Все мезоны, содержащие странный кварк, показаны кружком, остальные точками. Как видно из рисунка, большинство элементарных частиц это «резонансы». От чего зависит их масса неизвестно. Обычно «резонансы» с более высоким спином имеют большую массу, но и это не правило, бывает и наоборот.

Казалось бы, масса возбужденного мезона должна быть функцией массы его базисного состояния. Но этого нет. На рисунке видно, что тяжелый красивый мезон $b\bar{b}$ при самом сильном возбуждении увеличивает свою массу на 17%, а легкий пион – в 16 раз.

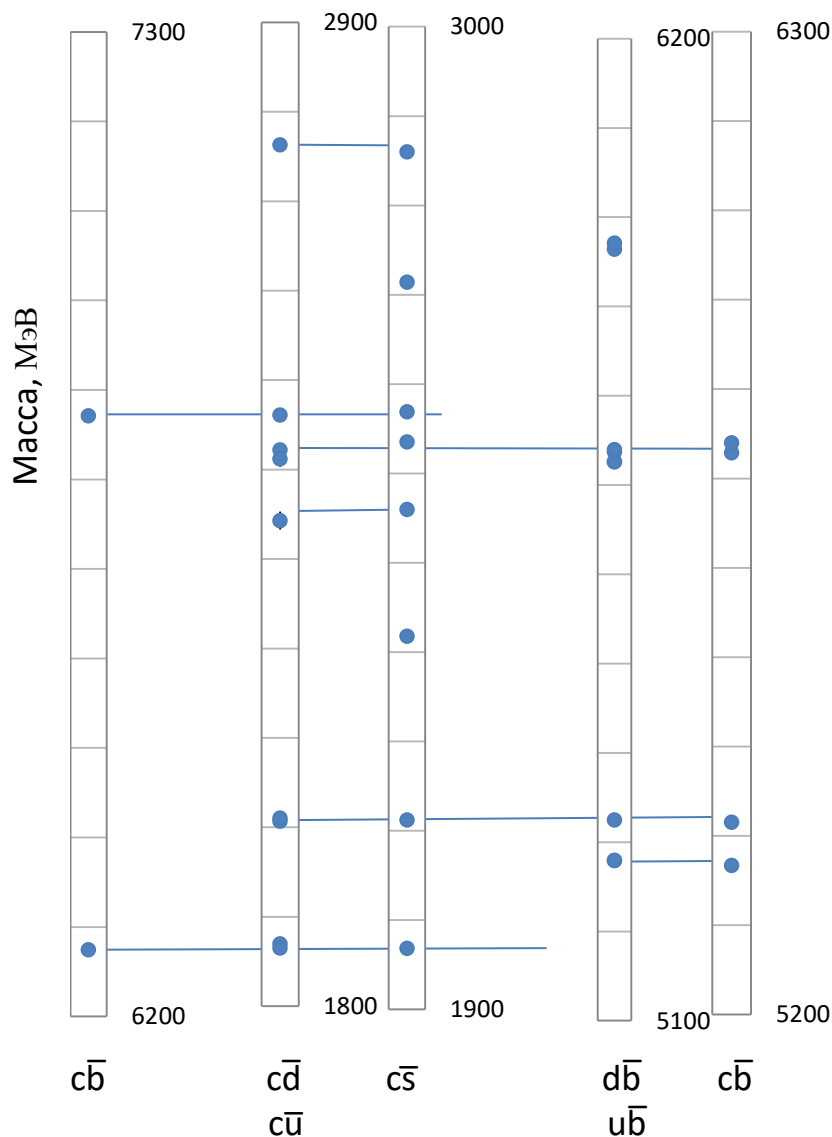


Рис.2.

На рисунке 2 показаны все «резонансы» мезонов, которые не вошли в рис. 1. Это резонансы мезонов, содержащих очаровательные или красивые

кварки. Нижние точки в каждом из столбцов это основные, долгоживущие состояния, которые показаны на рис.1. Над ними лежат их «резонансы». Видно, что столбцы 2 и 3 похожи. Это мезоны с очарованием. Всем точкам второго столбца соответствуют точки третьего.

Столбцы 3 и 4 это красивые и красиво-странные мезоны. Они тоже похожи между собой. Оба столбца немного сдвинуты вверх. При этом становится видно, что в очарованных и странных мезонах есть одинаковые ритмы. У красиво-очаровательного мезона, это первый столбец, всего один «резонанс», и он соответствует «резонансам» в столбцах 2 и 3.

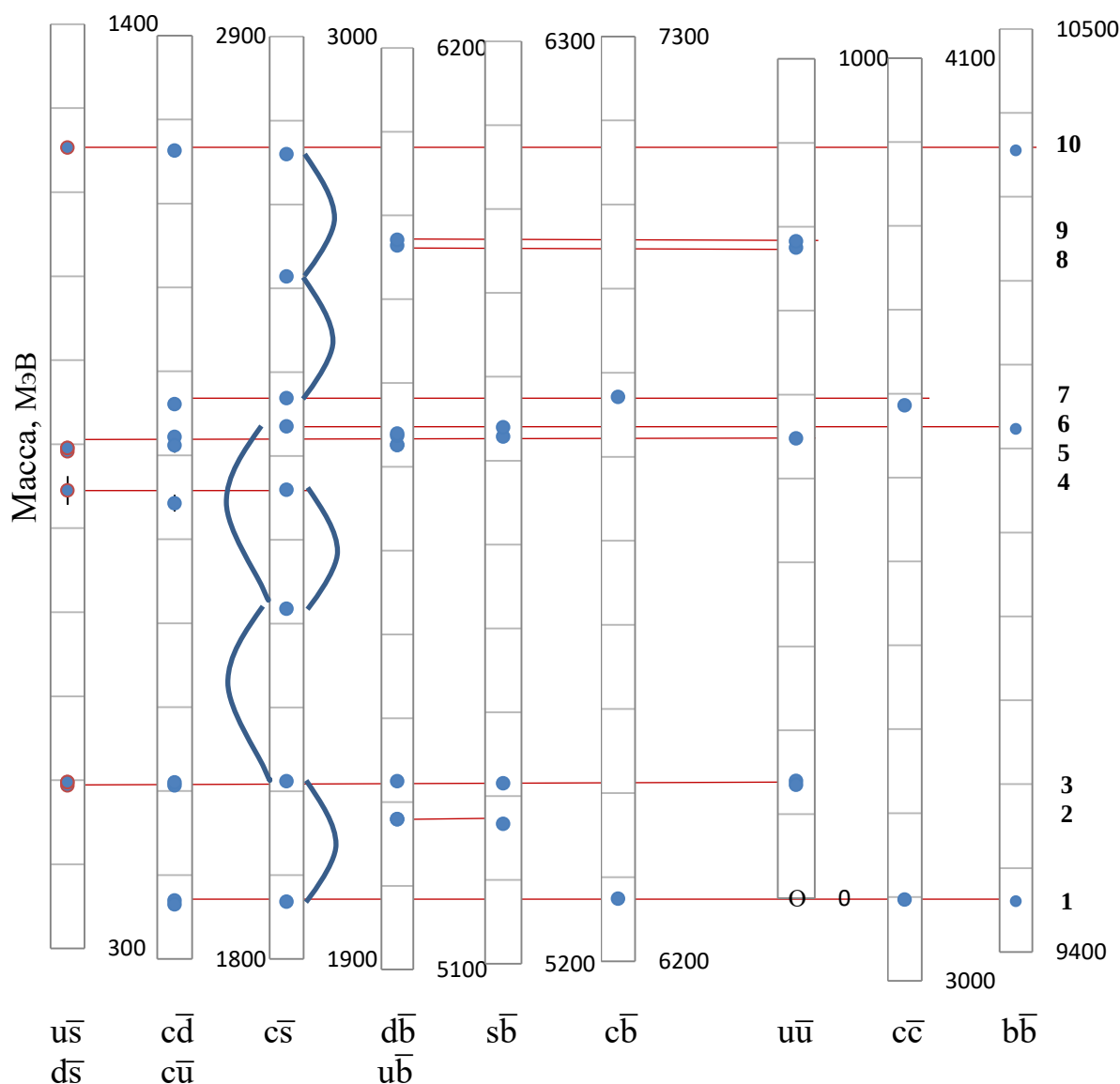


Рис. 3.

На рис. 3 к этим пяти столбцам слева добавлен столбец странных мезонов, а справа – три столбца мезонов кваркониев. У этих новых четырех групп мезонов есть и более массивные мезоны, но они не вошли в размер рисунка. В последних двух столбцах у очарованных и красивых мезонов кваркониев $c\bar{s}$ и $b\bar{b}$ в этом диапазоне значений много короткоживущих «резонансов». Чтобы не перегружать рисунок, в этих колонках использованы только самые приметные, долгоживущие мезоны.

На рисунке видно, что все взаимосвязано. У всех «резонансов» есть своя пара, тройка, четверка. На выделенные горизонтальные линии не попали лишь два «резонанса» в третьем столбце. Но и они попадают в те же ритмы. Чтобы это увидеть, надо подвигать этот столбец вверх и вниз.

Все горизонтальные линии пронумерованы. Линия 3 проходит через точку пиона в столбце $u\bar{u}$. Поэтому ширина полосы между линиями 1 и 3 равна массе пиона. Пион – самая распространенная элементарная частица. А его масса – это самый распространенный ритм на этом рисунке. В третьем столбце таких ритмов 4. Они показаны правыми скобками. А еще в этом столбце видно два ритма, равные массе пары мюонов (левые скобки). Интересное совпадение – среди значений масс мезонов присутствует масса лептона (тяжелого электрона). На рисунке видно, что таких совпадений несколько.

Так, расстояние между линиями 9 и 6, и 8 и 5 одинаково и равно двойному мюону.

Расстояние между линиями 6 и 3 такое же, как между линиями 10 и 4. Оно равно четырем мюонам.

Расстояние между линиями 4 и 3 равно расстоянию между линиями 10 и 5. Оно равно сумме двух мюонов и пиона.

Расстояние между линиями 10 и 7, и 9 и 4 тоже равно, в данном случае двум пионам.

Равно между собой расстояние между линиями 10 и 9; 7 и 4 и 2 и 1.

Приблизительно равно расстояние между линиями 7 и 5; 3 и 2.

Теперь к другим закономерностям.

У элементарных частиц электрический заряд или ноль или единица. В стандартной модели легких кварков два – верхний и нижний. Их электрический заряд отличается на единицу. Поэтому замена этих кварков один на другой сопровождается изменением заряда частицы на единицу. И здесь нет хаоса. Изменение массы при этом во всех случаях замены u на d очень небольшое, меньше 5 МэВ (это лишь несколько масс электрона).

А теперь барионы.

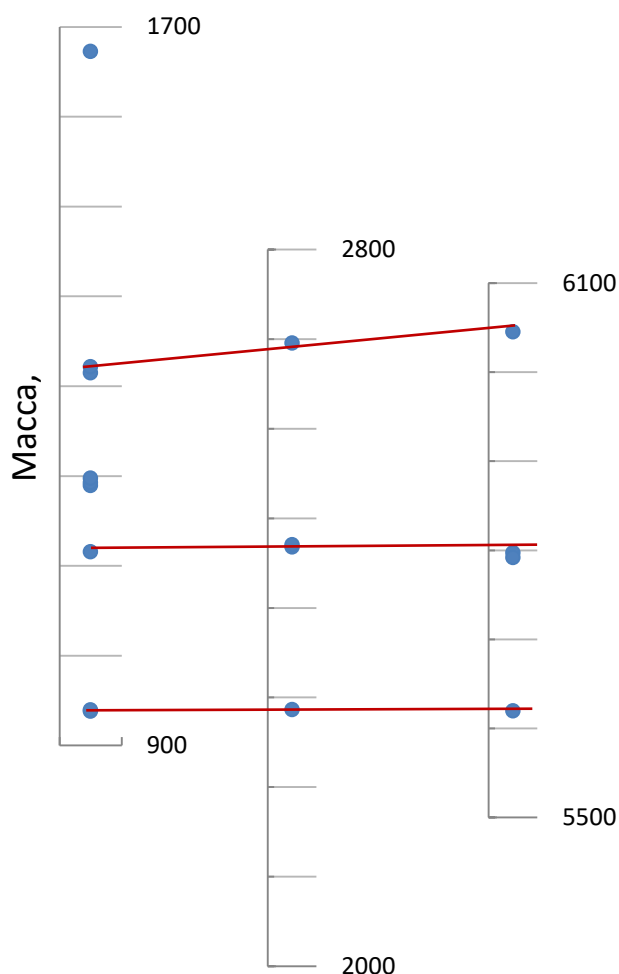


Рис. 4.

В стандартной модели они состоят из трех кварков. Самые легкие долго (вечно)живущие нуклоны – протон и нейтрон – состоят из трех легких кварков. Эти легкие кварки можно заменить на странные, очаровательные или красивые кварки. И тогда получаются нуклоны с одной, двумя или тремя странностями, или нуклон с прелестью или красотой, который может быть

еще с одной или с двумя странностями. Все эти барионы показаны на Рис. 4. Нижние точки в первом столбце – это нуклоны, во втором – это «нуклон» с очарованием, в третьем – «нуклон» с красотой. Выше в столбцах лежат те же барионы, но со странностями. И на этом рисунке мы видим некоторые закономерности. Барионы с одной странностью легли на одну линию, она выше базовой линии на величину, равную сумме масс мюона и половинки пиона.

Мезоны – кварконии состоят из кварка и его антикварка. Можно представить, что эти мезоны состоят из двух одинаковых по массе половинок.

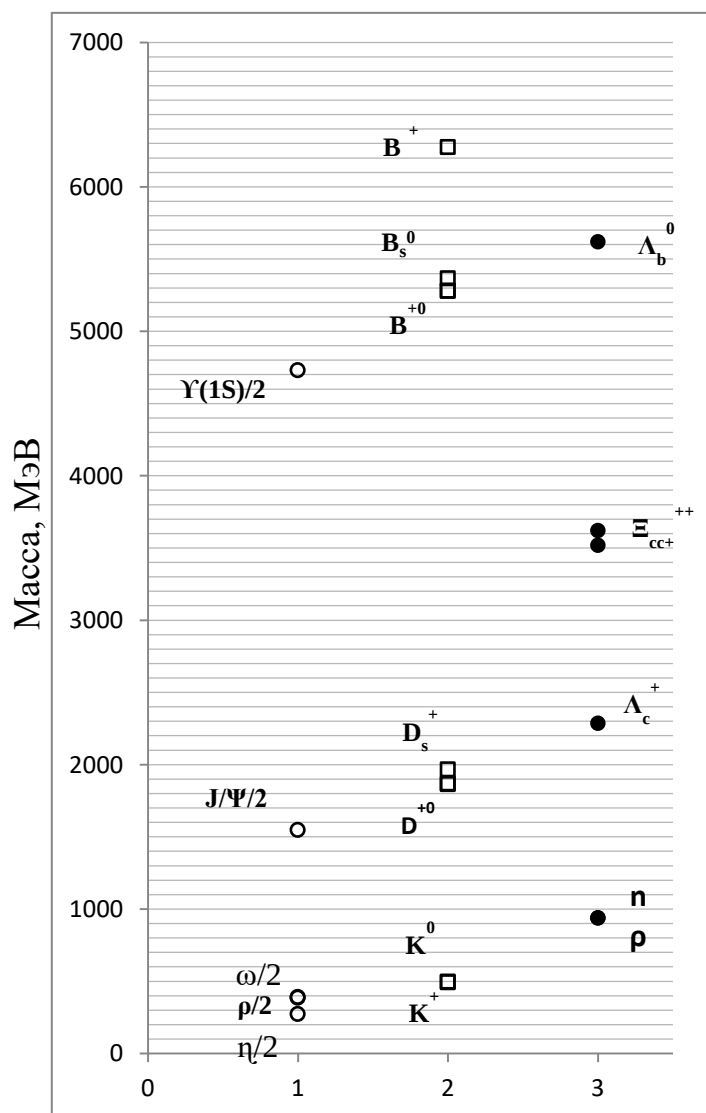


Рис. 5.

На рис. 5 в первом столбце кружками показаны массы половинок главных очаровательных и красивых кваркониев. Здесь же показаны

половинки масс трех самых легких мезонов «резонансов» пиона. Два последних из них близки по массе и на рисунке сливаются. Также сливаются протон и нейтрон.

Во втором столбце рисунка показаны все долгоживущие мезоны. Мы их уже видели в основании столбцов на рис. 3. В третьем столбце показаны все долгоживущие барионы без странностей, включая два бариона с двойным очарованием (на рис. 4 они отсутствовали). Возле всех частиц указаны их символы. На этом рисунке тоже можно увидеть повторяющиеся ритмы. Среди мезонов резонансов мы отметили много ритмов, равных массе мюона. Виден этот ритм и на рис. 4. Это сдвоенные квадраты и сдвоенные точки. Это как будто к мезону или бариону добавили массу мюона. Соответственно увеличилась масса этих частиц, и заряд изменился на единицу.

А теперь попробуем «синтезировать» элементарные частицы.

Представим, что у нас есть 6 «кварков». Это половинки мезонов:

$$\eta:2=273.93 \quad \rho:2=387.63 \quad \omega:2=391.33 \quad J/\Psi:2=1548.45 \quad \Upsilon(1S):2=4730.15$$

Они показаны на рис. 4 в первом столбце.

И еще добавим мюонный «кварк» с массой, равной мюону: $\mu=105.66$

А теперь (не отвлекаясь на спин и электрический заряд) соберем из этих численных значений массы всех долгоживущих мезонов и барионов. Начнем с самого массивного очаровательно-красивого мезона. В стандартной модели он состоит из очаровательного и красивого «кварков». Так и сделаем.

$$J/\Psi:2 + \Upsilon(1S):2 = 6278.60$$

$$6274.47 = B_c^+ \text{ как видим, отличие небольшое. Все просто.}$$

А теперь самые легкие каоны. Они получаются добавлением к бесцветным кваркам мюона.

$$\rho:2 + \mu = 493.29$$

$$493.677 = K^+$$

$$\omega:2 + \mu = 497.00$$

$$497.611 = K^0$$

Очаровательные мезоны получаем, добавляя к очаровательным «кваркам» мюоны

$$J/\Psi:2 + 3\mu = 1865.43$$

$$J/\Psi:2 + 4\mu = 1971.09$$

$$1864.84 = D^0$$

$$1968.35 = D_s^+$$

В красивые мезоны включаем красивый «кварк».

$$Y(1S):2 + \eta = 5278.01$$

$$Y(1S):2 + 6\mu = 5364.11$$

$$5279.34 = B^+$$

$$5366.92 = B_s^0$$

Теперь самые легкие барионы – протон и нейтрон. Они тривиально собираются из половинок трех легких мезонов – трех «кварков».

$$\eta:2 + \eta:2 + \rho:2 = 935.49$$

$$\eta:2 + \eta:2 + \omega:2 = 939.19$$

$$938.27 = p$$

$$939.57 = n$$

В барионе с очарованием используем очаровательный «кварк» и мюоны.

$$J/\Psi:2 + 7\mu = 2288.07$$

$$2286.46 = \Lambda_c^+$$

Барионы с двойным очарованием получаются из двух очаровательных «кварков» с добавлением мюонов.

$$J/\Psi:2 + J/\Psi:2 + 4\mu = 3519.54$$

$$J/\Psi:2 + J/\Psi:2 + 5\mu = 3625.2$$

$$3518.9 = \Xi_{cc}^+$$

$$3621.6 = \Xi_{cc}^{++}$$

В красивом барионе есть красивый «кварк».

$$Y(1S):2 + \omega + \mu = 5618.47$$

$$5619.6 = \Lambda_b^0$$

В итоге, массы всех долгоживущих мезонов и барионов собираются из масс шести «кварков».

В подражании стандартной модели число использованных кварков было минимизировано. Но это необязательно. Резонансов кваркониев много и половинки каждого из них можно представить «кварками». Поэтому возможны и другие комбинации, которые дадут более точное соответствие. Например, в массу протона можно включить половинку пиона.

$$\pi^0:2 + \omega:2 + \eta':2 = 937.71$$

$$938.27 = p$$

Можно получить более компактную и точную запись и для красиво-странного мезона

$$Y(1S):2 + \eta' + 3\mu = 5367.53$$

$$5366.92 = B_s^+$$

Для использования в качестве «кварков» более тяжелых очаровательных и красивых мезонов кваркониев, показанных на рис. 3, тоже нет запрета. Например, соотношение масс этих «кварков» и масс соответствующих тяжелых барионов почти точное:

$$\Upsilon(3S):2 - \Psi(2S):2 = (10355.2 - 3686.1):2 = 3334.55$$

$$\Lambda_b^0 - \Lambda_c^+ = 5619.6 - 2286.46 = 3333.14$$

А теперь о самых массивных частицах. Это промежуточные векторные бозоны $W = 80377 \pm 12$ МэВ и $Z = 91187.6 \pm 2.1$ МэВ; Бозон Хигса $H = 125250 \pm 170$ МэВ и свободный кварк $t = 172690 \pm 300$ МэВ. Они настолько массивны, что их даже из красивых «кварков» не собрать. Но и они взаимосвязаны:

$$W + Z = 171564.6$$

$$W + Z:2 = 125970.8$$

$$172690.0 = t$$

$$125250.0 = H$$

Из этого следует

$$t = H + Z:2$$

Получается, что бозон Хигса это обычная частица, и она может использоваться для синтеза более тяжелых частиц.

Все приведенные примеры показывают, что массы элементарных частиц могут складываться из масс более простых элементов, как массы молекул складываются из масс атомов или менее массивных молекул. Это, как масса молекулы этанола равняется массе молекулы метана плюс масса молекулы воды и плюс масса атома углерода.

Еще один пример, показывающий совпадения в соотношениях для масс всех классов частиц. Кроме электрона и мюона есть еще один самый тяжелый лептон – тау-лептон: $\tau = 1776.86 \pm 0.12$ МэВ. Разделим его массу на массу протона, а ниже запишем отношение для сверхтяжелых частиц:

$$\tau:p = 1.89376$$

$$t:Z = 1.893788$$

Можно привести и другие близкие соотношения:

$$\tau:n = 1.8911$$

$$n:K^0 = 1.88816$$

$$D^0:2K^+ = 1.88872$$

$$\Xi_{cc}^+ : D^0 = 1.88697$$

Далее будет показано, как получается это непонятное число 1.89.

Глава 2. Из чего состоят кварки

Массы элементарных частиц различаются на три порядка, а с учетом электрона – больше, чем на пять. Попробуем найти простые принципы, из которых можно получить численные выражения с такой вариацией.

Примером многообразия, следующего из простоты, могут быть кристаллы. Все их многообразие объясняется простыми идеями, появившимися еще в античности. Это идея одинаковых атомов, идея минимальной поверхности (идея шара) и постулат о том, что природа не терпит пустоты. Атомы в кристаллах упакованы так, чтобы пустот между ними было как можно меньше. Это достигается при регулярной кристаллической упаковке. Вариантов взаиморасположения круглых шариков (или шариков, связанных одинаковыми пружинками) не много. Это три правильных многогранника Платона: тетраэдр, гексаэдр (куб) и октаэдр. Ими можно заполнить пространство. Эти фигуры можно собрать из одинаковых шариков (см. рис.6).



Рис. 6.



Рис. 7.

Все многообразие строения кристаллов (рис. 7) можно повторить, комбинируя эти многогранники. Суть – собрать из одинаковых шариков. В мире кристаллов, в мире косной природы, можно увидеть все, запрещены только пятиугольники, а в живой природе их много (рис.8).



Рис. 8.

Живая природа в своих многоклеточных тканях использует те же античные принципы: заполняющие пространство клетки-атомы, а вот в принципе – «не терпит пустоту» - живая природа стремится к Абсолюту. Клетки – это капли, большей частью, воды в упругой оболочке и пустот

между ними нет. Клетки растут, делятся, растут, снова делятся и плотно без пустот заполняют собой пространство.



Рис. 9. Арбузы в клетке упакованы, как атомы в кристалле, а клетки в арбузе и икра – как пузыри в мыльной пене.

Живая природа, упаковывая клетки, использует принцип упаковки мыльной пены: круглые пузыри в упругой оболочке, объединяясь в упаковку, превращаются в многогранники, и если пузыри одного размера, то чаще всего это будут додекаэдры. Это высшая фигура в ряду фигур Платона. Его поверхность – это 12 правильных пятиугольников – эта симметрия типична для живой природы.

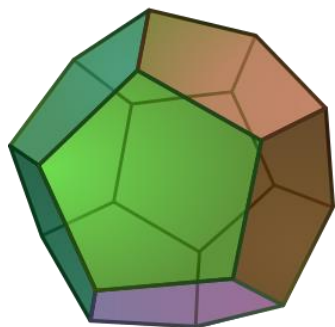


Рис. 10. Додекаэдр, фигура Платона

Мыльная пена это газ и немного воды. Но из этих подвижных субстанций получается твердое тело – мыльная пена сохраняет свою форму.

Капли масла, плавающие в водянистой жидкости той же плотности, круглые. Но объединившись, эти капли тоже превращаются в многогранники, разделенные тонкими пленками. И эта «пена» тоже сохраняет форму. Майонез состоит из жидкостей, но он может быть твердым.

Упаковка мыльных пузырей происходит в соответствии с законами Плато.

В мыльной пене есть только пленки (границы пузырей), ребра и вершины.

В пределах каждой грани кривизна поверхности постоянна.

Мыльные пленки в пене всегда пересекаются по три штуки на одном ребре. – на границе Плато. Каждая пленка тянет с одинаковой силой в свою сторону, и равновесие достигается, когда углы между пленкам-гранями равны и равны 120° .

Ребра (границы Плато) всегда пересекаются в вершине по 4 под одинаковым углом 109.47° (тетраэдрический угол). При этом достигается равновесие сил. Упаковка пузырей в пене стремится к минимизации поверхностей пленок, и все пузыри представлены многогранниками. В пене, состоящей из одинаковых по объему пузырей, грани пяти, шести и четырехугольные. При этом у всех у них одинаковые углы – 109.47° . При этом у правильного четырехугольника углы равны 90° . А по 109.47° они будут равны только, если ребра четырехугольника сильно искривлены, а грань не плоская, а сильно искривлена «седлом», причем с одинаковой кривизной. У правильного шестиугольника углы равны 120° . Это почти в два раза ближе к 109.47° , чем у угла в 90° . Поэтому, у шестиугольников в мыльной пене ребра более прямые, а грани – пленки более плоские, чем у четырехугольников. Для минимизации поверхности шестиугольные грани выгоднее, чем четырехугольные. У правильного пятиугольника углы равны 108° , это близко к 109.47° . Поэтому, пятиугольные грани в мыльной пене почти плоские, а их ребра почти прямые.

Самая выгодная упаковка пузырей в пене это додекаэдр – 12 пятиугольников. Но ими пространство не заполнить (как впрочем,

равноугольными пятиугольниками нельзя заполнить плоскость). Поэтому, в мыльной пене доминируют пятиугольники, но есть и шести- и даже четырехугольники.

Для любого выпуклого многогранника справедлива формула Эйлера, которая связывает число его вершин (В), граней (Г) и ребер (Р):

$$В + Г = Р + 2$$

Поэтому, в пене не бывает пузырей многогранников с одной шестиугольной гранью. Их должно быть или 2, или 3, или 4 плюс 12 пятиугольников. А вот четырехугольник может быть один среди 12 пятиугольников. Шестиугольники и особенно четырехугольники сильно увеличивают поверхность мыльных пленок. Поэтому, поверхность в целом округлого многогранника, если на ней есть шести и четырехугольники, за счет повышенной ребристости будет больше, чем у сплюснутого или вытянутого, но более гладкого додекаэдра.

Внутри реальной мыльной пены много додекаэдров. У них по 12 граней, и на поверхности каждого из них сидит по 12 пузырей соседей.

Смоделировать эту ситуацию можно одинаковыми пластилиновыми шариками. На поверхность такого шарика легко без зазоров ложатся 12 других шариков. Если получившуюся фигуру из 13 шариков сильно равномерно обжать, то контакты шариков сплющатся, исчезнет пустота (Рис. 11). Полностью выдавить пустоту между пластилиновых шариков из такой фигуры трудно. Как вариант, пластилин можно нагреть. Если после этого фигуру разломать (расклеить шарики), то увидим, что центральный шарик превратился в додекаэдр.

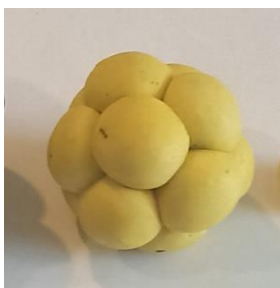


Рис. 11. Фигура 13 с додекаэдром в центре

Теперь к фигуре 13 добавим еще одну оболочку. На фигуре 13 20 ямок. И новые пузыри будут располагаться в этих удобных ямках. Каждая ямка образуется на стыке трех пузырей. И когда в нее ложится еще один, образуется узел, объединяющий 4 ребра. И углы между ними будут по 109.47^0 . После того, как все 20 ямок будут заполнены, в новой оболочке между новыми пузырями останется 12 глубоких дырок, в которых умещается еще 12 пузырей. В результате, вокруг фигуры 13 ложится оболочка из 32 пузырей (рис.12).



Рис. 12. Фигура 45 с фигурой 13 в центре. Она похожа на классический мяч

На поверхности этой фигуры каждый из 20 серых шариков окружен шестью соседями. А каждый из 12 желтых шариков окружен пятью соседями. На поверхности мяча 20 шестиугольников и 12 пятиугольников. Получившаяся фигура из 45 шариков не только внешне гармонична, но и идеально упакована. Все 12 шариков из первой оболочки при этом превратились в додекаэдры: каждый из них лежит на центральном шарике, окружен пятью шариками своей (второй) оболочки и накрыт шестью шариками третьей оболочки. В итоге у него 12 пятиугольных граней. Получилось, что все 13 шариков, спрятанные в фигуре 45 – додекаэдры.

Разница между углом 108 и 109.47^0 небольшая, поэтому шарики в первой оболочке мало деформированы. Они почти округлые. Но на второй оболочке разница углов уже заметно накапливается, и 32 шарика второй оболочки ложатся в свои ямки не плотно, а с небольшим зазором. После

обжатия этой фигуры (после выдавливания пустоты) и смыкания зазоров эти шарики немного сплющиваются. Площадь их поверхности из-за этого возрастает. Но лучше быть немного сплюснутым, с почти плоскими гранями, чем округлым, но с кривыми ребрами и гранями-седлами.

Теперь добавим еще одну оболочку к фигуре 45.

Чтобы превратить в додекаэдры все 32 шарика второй оболочки, надо положить поверх нее 42 шарика: 12 положить на желтые шарики, а еще 30 посередине между желтыми. Но зазоры при этом между шариками будут такие большие, что их придется сильно сплющивать, и они превратятся в лепешки. Это показывает, что одними додекаэдрами пространство не заполнить, придется использовать и шестиугольники.

На поверхности фигуры 45 расположено 60 одинаковых ямок, образованных на стыке трех шариков. И в эти ямки легко, плотно, без зазоров ложатся 60 шариков. Внутри этой сетки шариков образуется 32 дырки. В 12 из них на дне лежит желтый шарик, а в 20 – серый. В эти дырки плотно ложатся еще 32 шарика. В дырки, на дне которых лежат желтые шарики, мы положили 12 желтых, а в серые дырки положили 20 красных. После обжатия этих новых шариков сформируется плотная гармоничная оболочка из 92 округлых шариков и появится фигура 137 (рис. 13).

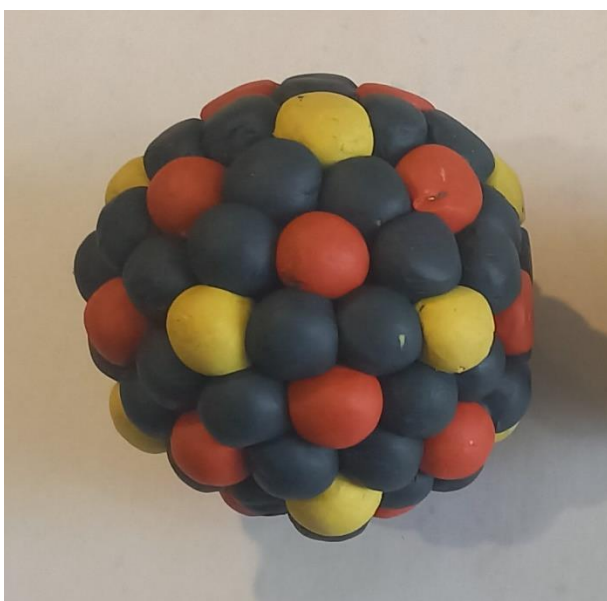


Рис. 13. Фигура 137 с фигурой 45 внутри.

Внутри этой новой фигуры (во второй оболочке) 12 желтых шариков превратились в додекаэдры, а 20 серых в многогранники, у которых на поверхности лежат по 4 шестиугольника и 12 пятиугольников. В итоге, внутри новой фигуры нет ни одного четырехугольника, додекаэдров относительно немного – 25, зато в верхней оболочке все шарики округлые. Эта фигура собирается легко, без вариантов, с минимальными усилиями. Многие рисунки живой природы похожи на поверхность этой фигуры.

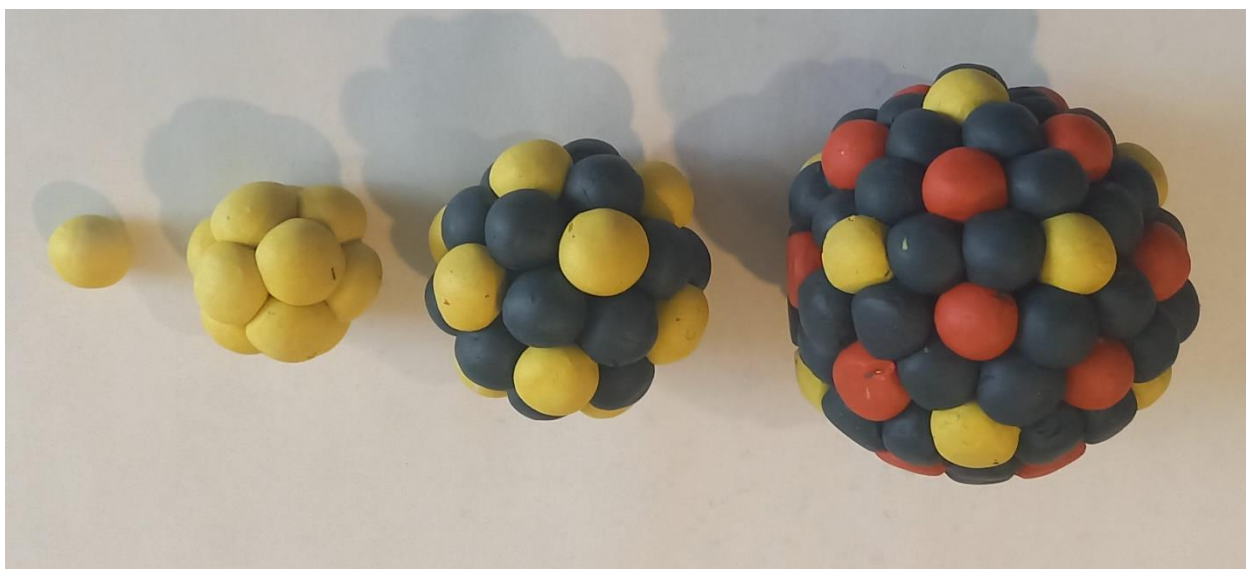


Рис. 14. Матрешка фигур 1; 13; 45; 137.

Цифры 13, 45 и 137 арифметически следуют из числа оболочек в фигуре и из геометрии, лежащего в его центре додекаэдра. У него 12 граней, 20 вершин и 30 ребер. Эта геометрия задает число шариков в каждой оболочке и в каждой фигуре. Фигуры 13, 45 и 137 (и только они) собираются из одинаковых шариков без пустот с минимумом их деформаций.

Мы склеивали без пустот одинаковые маленькие шарики, но можем все эти процедуры повторить и для этих больших шаров.

Фигуры 13 угловатые и между собой объединяются очень коряво. В каждом из них только один додекаэдр. В образовавшихся из-за их слияния фигурах додекаэдров будет мало. А вот фигуры 45 и 137 гладкие и округлые. Мы можем, например, объединить между собой 13 фигур 137 и получим фигуру $13 \cdot 137$. Или взять и объединить 45 фигур 45. И тогда получится фигура, состоящая из 2025 шариков ($45 \cdot 45 = 2025$). А если взять 45 таких

фигур из 2025 шариков, то можно собрать без пустот фигуру $45 \times 45 \times 45$. На стыках больших шаров могут возникать избыточные поверхности, здесь могут появиться шести и четырехугольники. Но большая часть объема внутри этих больших объединенных фигур будет плотно упакована. Если маленькие шарики легко объединяются по 13, 45 и 137, что мешает подобному объединению и для больших шаров.

А теперь вернемся к элементарным частицам и увидим в них эти числа.

Сравним массы самых приметных долгоживущих и важных бозонов, из которых мы делали «кварки» с числом шариков в фигурах упаковки без пустот. Начнем с массы самого маленького - пиона π^0 , в нем есть 45.

$$\pi^0 = 134.9768$$

$$135 = 45 \times 3$$

следующий за пионом его «первый резонанс» мезон η , в нем есть 137:

$$\eta = 547.862$$

$$548 = 137 \times 4$$

его более тяжелый аналог η' - тоже 137:

$$\eta' = 957.78$$

$$959 = 137 \times 7$$

А теперь тяжеловесы. Бозон Z. Он равен 45^3

$$Z = 91187.6$$

$$91125 = 45 \times 45 \times 45$$

Бозон W.

$$W = 80377$$

$$80145 = 13 \times 45 \times 137$$

Бозон Хигса H.

$$H = 125250$$

$$121998.5 = 13 \times 137 \times 137 : 2$$

Главный красивый кварконий близок к 137^2

$$\Upsilon(1S) = 9460.3$$

$$9384.5 = 137 \times 137 : 2$$

Главный очаровательный кварконий близок к 45×137

$$J/\Psi = 3096.9$$

$$3082.5 = 45 \cdot 137 : 2$$

Главный странный кварконий близок к 45^2

$$\Psi = 1019.461$$

$$1012.5 = 45 \cdot 45 : 2$$

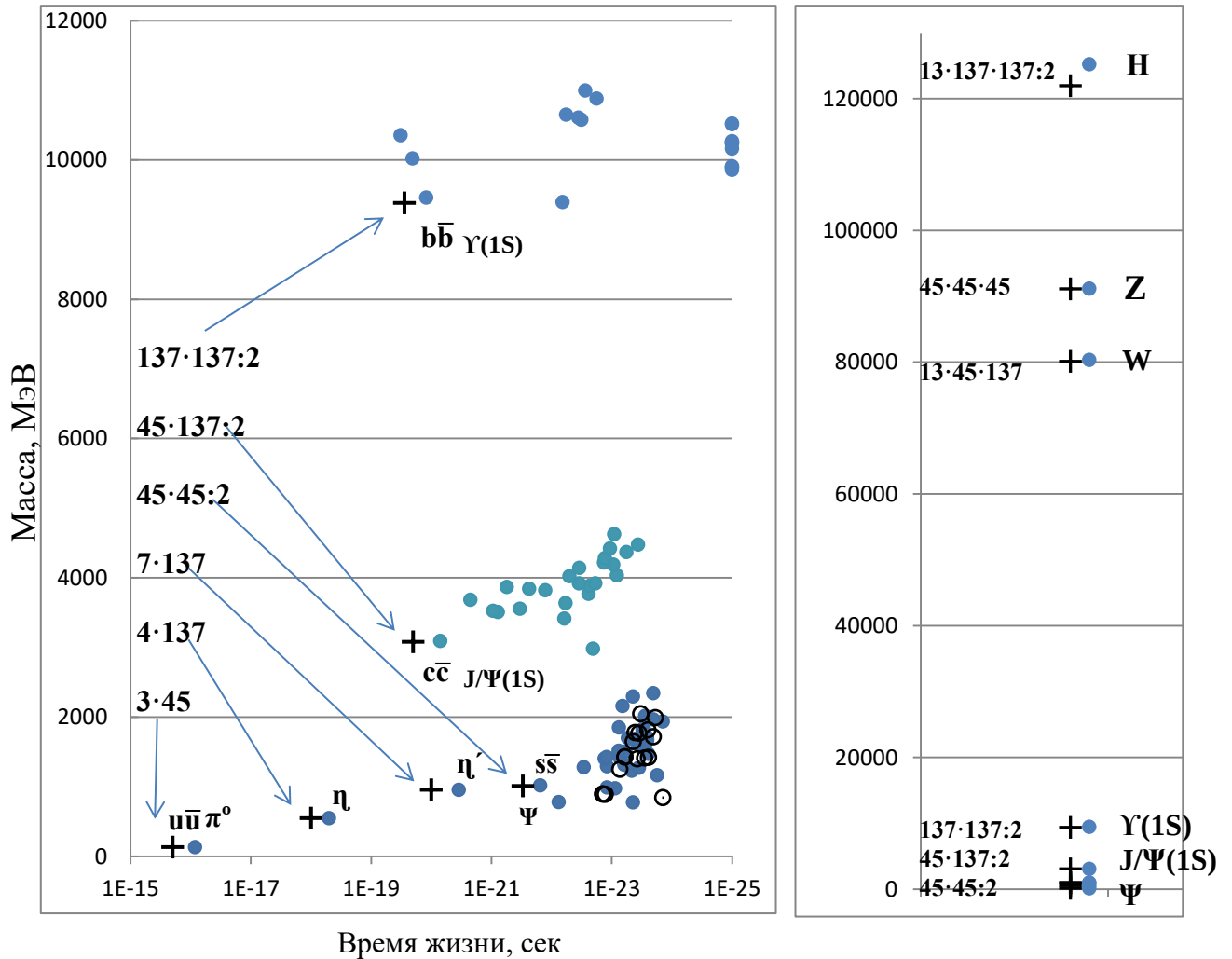


Рис.15.

На рис. 15а показано графически как соответствуют массы главных мезонов (показаны точками) числу шариков в комбинациях фигур 13, 45, 137 (показаны крестиком). А на рис. 15б, в другом масштабе, для всех тяжелых бозонов.

Ко всем этим совпадениям можно добавить весьма близкое совпадение для массы тау-лептона

$$\tau = 1776.86$$

$$1781 = 13 \cdot 137$$

В итоге для всех элементарных частиц «первой звездной величины» масса через простой множитель соответствует набору чисел 13, 45 и 137. Вероятность случайного совпадения с такой точностью для всех этих случаев ничтожна.



Рис. 16. Фигура 259 с фигурой 137 в центре.

А теперь еще одна самая плотная фигура из 259 шариков. На фигуру 137 тем же простым способом, без усилий, без зазоров естественно ложится оболочка из 122 шариков. Причем так, что все 72 желтых и серых шариков предыдущего слоя превращаются в додекаэдры. А 20 красных шариков из предыдущей оболочки превращаются в тетракайдекаэдры. Это многогранник с 2 шестиугольниками и 12 пятиугольниками.

Желтые шарики во всех показанных фигурах лежат на желтых шариках предыдущего слоя. Все они лежат на додекаэдрах. У додекаэдра противоположные грани параллельны.



Рис. 17. Додекаэдровая колонна.

На рис. 17 показано, как собирается колонна с цепочкой додекаэдров в центре. Во всех показанных фигурах у центрального первого додекаэдра из всех его 12 граней поднимаются колонны додекаэдров. В них одинаковый скелет – 12 лучевая звезда из додекаэдровых колонн. Все эти фигуры повторяют симметрию додекаэдра.

Среди кваркониев и их резонансов частиц с массой кратной 259 мало. Но у других, более сложных частиц это самое популярное число. Если 259 разделить на 137, то получим ранее отмеченное число 1.89051. Соответственно, если в формуле какой-то сложной фигуры заменить цифру 137 на цифру 259, то можно получить новую фигуру в 1.89 раз более массивную.

Фигура 259 – последняя, которую удастся собрать без четырехугольников внутри. Продлим додекаэдровые колонны этой фигуры – на каждый желтый шарик фигуры 259 положим еще один желтый и окружим его пятью серыми. Оставшееся между этими колоннами пространство можно плотно и красиво заполнить шариками, как показано на рис.18.

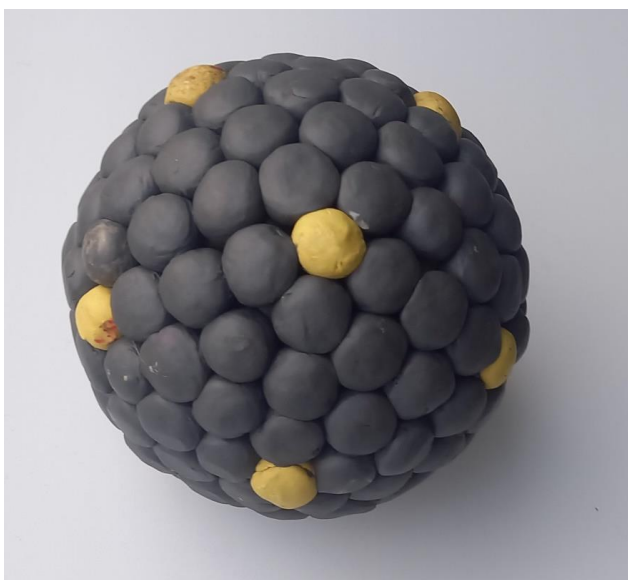


Рис. 18. Фигура 421 с фигурой 259 в центре.

Получается внешне гармоничная фигура из 421 шарика, на которой шарики поверхностного слоя упакованы, как в кристалле. Под ними на поверхности фигуры 259 появились четырехугольники. Фигура интересная. Совпадения на рисунке 15 показывают, чтобы получить массу половинки

кваркония в MeB, надо количество шариков в соответствующей фигуре разделить на 4. Если 421 разделить на 4, то получим 105.25 - это близко к массе мюона, весьма необычной частицы (105.66).

В итоге, из простых принципов, пришедших к нам из античности, принципов, которыми природа широко пользуется в мире косной и живой материи, мы получили набор чисел, близко совпадающий с массами элементарных частиц.

Мы рассмотрели самые простые фигуры, которые можно собрать без пустот из одинаковых шариков – фигуры с додекаэдром в центре. Но в центр можно поместить, например, многогранник с четырьмя шестиугольниками, разделенными 12 пятиугольниками. В центр можно поместить узел, образованный на стыке четырех шариков. Между этими шариками будет 4 ямки, в которые можно положить еще 4 шарика, и появится фигура 8, а потом 14 и т.д.. А еще в центр можно поместить ребро, и тогда появится фигура на 11, потом 17 и т.д.. А еще в центр можно поместить узел, образованный на стыке четырех фигур 137, или четырех фигур $137 \cdot 259$. Из элементарного получаем многообразие.

Множество найденных совпадений не случайны, они показывают, что мир элементарных частиц – это мир одинаковых атомов, похожих на мыльные пузыри. Все, что у них есть, это фиксированный объем и минимальная поверхность.

А теперь, используя другие давно известные идеи-модели, попробуем получить античастицы, заряды и взаимодействия.

Глава 3. Модель элементарных частиц

Модель Дирака и дефекты кристалла

Дирак был первым, кто вычислил и придумал античастицы. По его модели все пространство плотно заполнено частицами, оно гладкое, и они в нем невидимы. Это выглядит как пустота. Если какую-то частицу вырвать из

этого порядка, то она, распирая соседние, будет гулять по пустоте. А взамен ее в пустоте появится дырка – ее античастица.

Подобное происходит в каждом кристалле – некоторые атомы вырываются из его порядка и образуются квазичастица и ее античастица – дырка. Частицы распирают кристалл, появляется деформация (энергия) сжатия. А дырки стягивают, появляется деформация растяжения. Частицы с одинаковым знаком отталкиваются, а с противоположным – притягиваются. Если квазичастица проваливается в свою дырку, они исчезают, аннигилируют, а энергия, связанных с ними деформаций переходит в энергию упругих волн. Чем выше температура кристалла, тем чаще рождаются пары квазичастица и ее античастица и тем выше их скорость. Лишний атом, двигаясь по кристаллу, выталкивает со своего места следующий атом, а сам садится в его дырку, а дальше двигается уже новый атом. А при движении дырки она неподвижна, но навстречу ей сдвигается атом и закрывает эту дырку. При этом впереди появляется новая дырка, т.е. движение дырок это движение атомов в противоположную сторону.

Многие кристаллы состоят из нескольких типов атомов, ионов, молекул. Например, в кристалле поваренной соли каждый ион хлора лежит в кубе из 8 ионов натрия, и, соответственно, вокруг каждого иона натрия лежит 8 ионов хлора. В этом кристалле гуляющий по нему ион хлора может провалиться не только в собственную дырку, а и в дырку от иона натрия. При этом образуется новая квазичастица, а ее античастицей будет натрий в дырке хлора. Ион хлора больше иона натрия, поэтому он, даже провалившись в дырку натрия, пусть и в меньшей степени, продолжит распучивать кристалл и будет притягивать к себе дырки и хлора, и натрия. Если хлор в дырке натрия притянет к себе дырку хлора, то после слияния этих двух квазичастиц образуется новая квазичастица – дырка натрия.

В идеальном кристалле ничего нет – это как пустота, по ней гуляют только упругие волны. Все заметное в кристалле – это его дефекты. Их множество. Это могут быть микрозоны с другим типом упаковки атомов. По

кристаллу могут перемещаться микрозоны локального плавления. В кристаллах, состоящих из крупных биологических молекул, между ними располагаются пленки жидкости – прослойки маточного раствора. В кристалле могут быть локальные зоны возбуждения, которые переходят от атома к атому. В кристалле бывают: центры окраски, экситоны, поляроны, флуктуоны, магноны. Все эти квазичастицы обладают собственной эффективной массой, импульсом, спином. Среди них есть и фермионы и бозоны. Самые мелкие дефекты в кристалле это электроны проводимости и их дырки. И все это множество квазичастиц похоже на множество элементарных частиц: здесь - фононы, здесь – фотоны.

Как и в мире элементарных частиц, когда скорость дефектов приближается к скорости звука в кристалле, на их поведении сказываются релятивистские эффекты: сокращаются линейные размеры полей деформации, замедляются колебания, вращения, взаимодействия. При высоких скоростях для описания дефектов необходимо использовать преобразования Лоренца.

Механическая модель Максвелла – Больцмана

Больцман вернул из античности в науку атомы. А еще он был самым восторженным ценителем и почитателем модели Максвелла. Его комментарии к этой модели глубже и обширнее, чем ее описание у Максвелла.

Сегодня нет необходимости задумываться – почему, например, заряженные частицы в магнитном поле отклоняются от прямой траектории и начинают двигаться по кругу. Чтобы рассчитать их траекторию, достаточно воспользоваться уравнениями Максвелла. У Максвелла этих уравнений не было. Ему пришлось придумать механическую модель, описывающую электромагнитные явления – механическую модель эфира. И уже эту модель он описал математически и получил систему своих уравнений.

В то время считалось, что все пространство заполнено эфиром. Электромагнитные поля рассматривали как напряжения в эфире, а световые волны – как его звуковые колебания. Явление поляризации света показало, что свет это поперечные колебания, т.е. в эфире возможны только сдвиговые деформации, и, значит, эфир это твердая несжимаемая среда. В нем нет волн сжатия (точнее, их скорость равна бесконечности). Считалось, что из известных объектов ближе всего к эфиру желе. В жидкостях сдвиговые (поперечные) волны невозможны. В кристаллах возможны деформации и всестороннего сжатия и сдвига. Поэтому по кристаллу распространяются и волны сжатия, и волны сдвига. Желе – это мельчайшие капли воды, зажатые в тонкий каркас упругих полимерных нитей и пленок. Вода немного сжимаема, но в этой системе деформациями и волнами сжатия можно пренебречь, они несравнимо меньше сдвиговых. Эфир по Максвеллу – это упругая несжимаемая среда. Эфир колеблется как желе. Смещения в нем с расстоянием ослабевают, но не исчезают, как в сжимаемых кристаллах.

В то время много сил было потрачено, чтобы понять из каких молекул и атомов состоит эфир. Для того, чтобы представить явление электромагнитной индукции потребовалось предположить, что эфир может быть закручен, в эфире что-то может вращаться. Максвелл предположил, что эфир состоит из крупных и мелких частиц – «молекул и атомов». Между этими частицами существует трение, сцепление.

Эфир Максвелла плотно заполнен частицами шестеренками, как мыльная пена заполнена пузырями. Зоны контакта между этими большими шестеренками заполнены мелкими шестеренками атомами, они здесь лежат в один слой (см. Рис. 19).

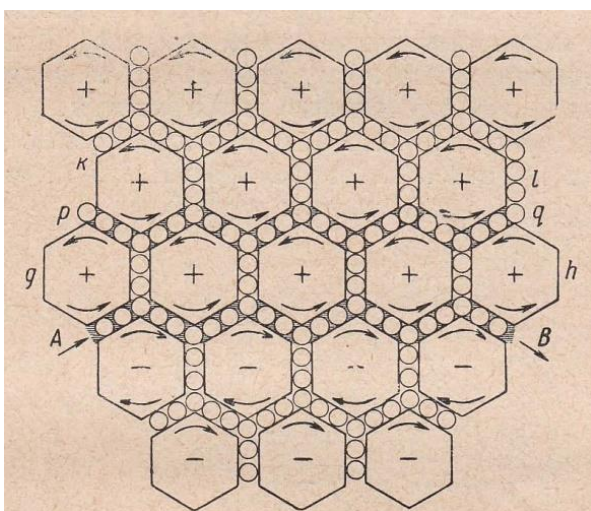


Рис. 19. Схема эфира Джеймса Клерка Максвелла из его работы «О физических силовых линиях», 1861 год, In Philosophical Magazine [2].

Если какую-то большую шестеренку заставить вращаться, то она, находясь в сцеплении, заставит вращаться и мелкие шестеренки в своем окружении. Если большая будет вращаться «по часовой», то контактирующие с ней мелкие – против. Они, в свою очередь, передадут вращение другой соседней большой шестеренке. Она при этом будет вращаться относительно маленьких в противоположную им сторону. То есть она будет вращаться так же, как первая большая. В итоге, если крутить одну большую шестеренку, то все большие шестеренки в округе будут вращаться в ту же сторону. Получаем закрученный эфир. В нем появилось магнитное поле. Условные магнитные линии идут параллельно осям вращения частиц эфира. Если какая-то частица или их множество начнут двигаться сквозь неподвижный эфир, то они, контактируя, и будучи в сцеплении с соседними частицами, заставят их вращаться. Вокруг линий электрического тока появятся замкнутые круговые магнитные линии. На рисунке Максвелла видно, что движение атомов вдоль ломаной линии от А к В вызывает вращение соседних, а потом и остальных молекул. Под этой линией – по часовой стрелке (-), а выше – против (+). В свою очередь, если заставить вращаться в противоположные стороны соседние молекулы, то между ними появится движение атомов – электрический ток. Все движения в таком эфире, в том числе и сдвиговые волны, сопровождаются поворотами и

вращениями шестеренок. Поэтому волны в эфире – электромагнитные. Частота вращения у больших шестеренок маленькая, а у маленьких – большая, но поверхностная скорость вращения одинакова. Физики прошлого были механиками. Они все это понимали и представляли.

В модели Максвелла можно разглядеть нестыковку. Большие шестерни плотно прижаты друг к другу и из-за этого деформированы. А маленькие прижаты не плотно, между ними осталась пустота, а раз она есть, то эфир будет сжимаемым. Поэтому надо плотно, до полного сцепления обжать и мелкие атомы шестеренки, надо выдавить пустоту. Устраним эту нестыковку, а заодно сократим число сущностей в модели. Соберем молекулы, как и положено, из атомов. Заполним все пространство плотно без зазоров не большими и маленькими, а одинаковыми неделимыми атомами. Древнегреческий термин «атом» занят. Поэтому будем пользоваться его русским аналогом. И так, быстро, хаотично заполним без зазоров все пространство неделимыми. У неделима есть только объем и минимальная поверхность. Эфир будет выглядеть, как мыльная пена. В нем нет ничего, кроме не имеющих толщины перегородок между неделимыми. В этой хаотичной пене будет много сильно деформированных шести- и четырехугольных граней. Поэтому в эфире будет происходить оптимизация. Из-за этого он будет подвижным, жидким. По мере кристаллизации в этом «маточном растворе» все больше неделимов будет превращаться в додекаэдры. К каждому неделиму додекаэдру прижаты 12 других неделимов. Получается прочная фигура из 13 неделимов. Это готовая шестеренка с 12 зубьями. Но она еще и ядро для последующей кристаллизации. Каждая такая шестеренка плотно, без зазоров окружена слоем других неделимов, и лягут они, скорее всего, в ямках на ее поверхности. Так образуется шестеренка из 45 неделимов, потом из 137; 259, и в итоге где-то появятся шестеренки из 421 неделимов. Эфир заполнится всеми этими шестеренками, а одиночные неделимы останутся только по их контактам. Затем большие шестеренки начнут объединяться в шестеренки $13 \cdot 45 \dots 137 \cdot 137 \dots 259 \cdot 421 \dots$

45*45*137 Для этих больших шестеренок шестеренки 13 и 45 будут маленькими.

Когда большие шестеренки объединяются в более крупные, то разделяющие их неделимы и мелкие шестерни, высвобождаются и могут объединяться в более крупные шестеренки. Некоторые большие шестеренки, которых оказалось избыточно много, могут вновь расплавиться и пере кристаллизоваться в более востребованные шестеренки. Так, расплавив 6 шестеренок 137, получим 822 неделима, а они объединятся в 3 шестеренки по 259 и одну 45. А если расплавить три шестеренки 13*45 и две по 13, мы высвободим 1781 неделим, и этого в точности достаточно, чтобы сформировалась шестеренка 13*137.

В конечном итоге после множества пере кристаллизаций в эфире будет найдена идеальная упаковка шестеренок с минимумом шести- и четырехугольников на гранях неделимов. Эта упаковка, скорее всего, должна быть сложная, с несколькими подрешетками, с фрактало-подобным орнаментом. Эфир станет твердым. Полужидкими с множеством четырехугольников останутся только тонкие пленки неделимов, разделяющие большие шестерни (как в биологических кристаллах).

В жидкостях сдвиговые волны не распространяются. По мере застывания эфира, по нему начнут распространяться волны. Вначале короткие, а затем и длинные. Высвободившаяся при кристаллизации энергия поверхностного натяжения пены, перейдет в энергию колебаний и вращений. На эту сложно переплетенную картину вращения может накладываться внешне обусловленное вращение, которое будет восприниматься, как магнитное поле.

У Максвелла оговорено, что между частицами должно быть сцепление. Это должны быть не гладкие фигуры, а шестеренки. В эфире мыльной пены все частицы – это действительно шестеренки трехмерного вращения. Причем у всех у них одинаковые зубья – неделимы. А на них совместные и, потому одинаковые, грани. Причем грани самосогласованные. Неделимы, жестко

передающие вращение от одной большой шестерни к другой при этом могут проскальзывать относительно соседнего неделима. В их контакте при встречном вращении на поверхности каждого из них все время будут схлопываться и появляться новые совместные грани.

Для работы модели Максвелла главное, чтобы между большими шестернями были мелкие. Их размеры он не оговаривал, это не принципиально. Большие шестерни могут быть и разного размера. Какого бы размера не были шестеренки, поверхностная скорость вращения у всех у них будет одинакова, эфир квантован. Если уравнения Максвелла правильно описывают эфир атомов и молекул, они справедливы и для эфира мыльной пены. Эфир с механикой, подчиняющийся уравнениям Максвелла можно собрать из минимума сущностей: из одинаковых неделимов и идеи минимальной поверхности.

Дефекты в идеальном эфире

Объединим эфир мыльной пены с моделью дефектов. Из эфира можно вынимать и передвигать то, что в нем есть – неделимы и шестеренки. Обычные кристаллы сжимаемы. Это «прочные шарики, связанные пружинками», и воткнуть в них лишний атом не трудно. Вынуть один неделим из полужидкой пленки эфира, в которой неделимы и так сильно деформированы, и забросить его куда-то в сторону тоже не трудно. Сильного избыточного локального сжатия от лишнего неделима и разрежения от его дырки в полужидких пленках не возникнет. Они рассредоточатся в каком-то ограниченном объеме. Единственно, по окружающим слабым полям напряжений, можно будет заметить, что в одной области появился лишний неделим, появился заряд $+1$, а в другой области один неделим исчез и появился заряд -1 . В итоге в эфире появился очень легкий заряженный дефект и его анти дефект. А вот грубо передвигать хрупкие большие шестеренки в несжимаемой пене эфира нельзя. Это вызовет большие напряжения, которые разрушат (расплавят) эти или окружающие их

шестеренки. Задвинуть в эфир какие-то большие шестеренки можно, если взамен из него удалять другие шестеренки с близким объемом: чтобы задвинуть куда-то «ионы хлора», надо оттуда удалить «ионы натрия». А их, в свою очередь, поместить в дырки от «хлора». Так в эфире можно делать элементарные дефекты и их анти дефекты. Если в дефекте объем лишних шестеренок равен объему дырок, т.е. происходит полная компенсация, то получаем дефект с нулевым зарядом. Такой дефект не деформирует эфир вокруг себя. Он и для своего антидефекта, и для других дефектов незаметен и ощущается только при прямом столкновении. Если компенсация дырок шестеренками неполная и в зоне дефекта появляются лишние или недостающие неделимы, появляется заряд. Если в дефекте появится 2 лишних неделима (заряд 2), то заряд его анти дефекта будет минус 2. Размеры этих элементарных дефектов могут быть разные, но заряды всегда будут целочисленные и небольшие, иначе, вызванные этим напряжения, разрушат дефект. Все эти дефекты, находясь в закрученном эфире, и будучи с ним в зацеплении, тоже будут вращаться. Частота вращения в зависимости от их размера будет разная, а момент будет одинаковый, такой же, как у эфира. Эта среда - редуктор квантованная, в ней все крутится с одинаковой поверхностной скоростью.

Заряженные дефекты будут взаимодействовать. При одинаковом знаке заряда – отталкиваться. При противоположном – притягиваться. В этом случае на какое-то время возможны связанные состояния этих дефектов. Если эта связь дефекта и его анти дефекта, то они в итоге сольются и аннигилируют. Если это разные дефекты, с разными шестернями и дырками, и у одного, например, заряд 2, а у другого минус 3, то они сольются и образуют новый составной дефект с зарядом минус 1 и с суммированным вращением. Два фермиона со спином $\frac{1}{2}$ объединятся в бозон. Если у исходных элементарных дефектов спин был параллельным, то итоговое вращение удвоится. Если – противоположным, спин обнулится.

Когда в эфире перемещаются большие шестерни, происходит локальное разрушение, плавление его структуры. Шестерни в зонах дефекта становятся взаимно- подвижны. Может разрушаться не только структура эфира, но могут плавиться и отдельные шестеренки: какие-то, сорвавшиеся со своего места прочные шестерни, раздавят соседние мало прочные шестеренки и выдавят этот расплав в собственные дырки, здесь расплав вновь затвердеет и вновь превратится в те же шестеренки, которые будут сидеть в дырках от прочных шестеренок. Идеальный эфир твердый, большие шестерни зажаты друг другом. Но если одна такая шестеренка плавится, то появляется свободное место, это разжижает все в округе.

Чем больший объем шестеренок вовлечен в дефект, тем больше объем плавления, тем в этой зоне больше дополнительная площадь «мыльных» перегородок, тем больше энергия – масса этого дефекта.

В мире элементарных частиц их электрический заряд, за единственным исключением, это 0 или ± 1 . Эфир хрупок и не выдерживает концентрированных нагрузок. Можно предположить, что гипотетические кварки это элементарные дефекты и анти дефекты с небольшим (1-2) электрическим зарядом. Но эфир и таких напряжений не выдерживает. Поэтому в свободном состоянии большая часть кварков не встречается. Но в связанном состоянии они частично экранируют друг друга и могут быть устойчивы. У больших кварков, у которых заряд распределен в большом объеме, он может быть и больше 2.

Синтез элементарных дефектов

Рассмотрим, какие около нулевые комбинации можно получить, складывая, умножая и вычитая цифры, 13; 45; 137; 259; 421. Это как работа кассира, которому необходимо разменять деньги, причем желательно крупными купюрами. Но если номинал купюр специально подобран так, чтобы их было легко разменять, то номинал этих шестеренок предельно неудобен для размена. Лишь шестерня 45 на что-то делится. Имея много

мелочи, разменять купюры относительно несложно, например, $137 + 45 = 14 \cdot 13$. Четырнадцать тринадцаток? Шестеренка 13 энергетически невыгода, в ней всего один додекаэдр. Их плотность в идеальном эфире не может быть большой. Соответственно, и в дефектах они не могут быть многочисленны. Еще раз отметим, что шестеренки $13 \cdot 13$ нет, она не склеивается. А при лимите мелочи и без мелких купюр набрать около нулевую комбинацию цифр задача не тривиальная.

Если не злоупотреблять шестеренкой 13, то самая маленькая комбинация с нулевым зарядом, которую можно собрать из наших цифр это:

$$3 \cdot 45 + 137 = 259 + 13 = 272$$

Назовем ее «нейтрино». Немного изменив эту запись, можно получить «кварк» с зарядом 2 и близкой массой.

$$6 \cdot 45 + 2 = 259 + 13 = 272$$

Из этого фермиона-кварка и его анти кварка можно собрать связанное состояние с общей массой 544. Разделив на четыре, получаем 136, что близко к массе нейтрального пиона 134.977 МэВ.

Чуть тяжелее по массе еще один «кварк» с зарядом 2:

$$2 \cdot 137 = 259 + 13 + 2 = 274$$

Ниже показаны самые легкие комбинации, дающие заряд 1. Перейти от левых равенств к правым можно прибавив к ним или отняв показанное выше равенство «нейтрино». Разделив эти равенства на четыре, получаем значения, близкие к массе мюона.

$$421 = 137 + 6 \cdot 45 + 13 + 1 \quad \text{и} \quad 421 = 259 + 3 \cdot 45 + 2 \cdot 13 + 1 = 421 \quad /4 = 105.25$$

$$421 + 1 = 2 \cdot 137 + 3 \cdot 45 + 13 \quad \text{и} \quad 421 + 1 = 259 + 137 + 2 \cdot 13 = 422 \quad /4 = 105.5$$

$$105.66 = \mu$$

А теперь объединим эти комбинации с ранее полученными кварками с зарядом 2. Притягиваясь друг к другу, они сольются и произойдет частичная аннигиляция (арифметическое сокращение) некоторых шестеренок. И в результате из двух фермионов «пионного» и «мюонного» появляются бозоны с зарядом 1 и массой, близкой к массе заряженного пиона. Вот их формулы:

$$421 + 3 \cdot 45 + 1 = 2 \cdot 259 + 3 \cdot 13 = 557 \quad /4 = 139.25$$

$$421 + 137 = 2 \cdot 259 + 3 \cdot 13 + 1 = 558 \quad /4 = 139.5$$

$$139.57 = \pi^+$$

Мы видим, что значения масс самых легких модельных элементарных частиц близки массе реальных. Получается, что их масса – это объем шестеренок, из которых состоит этот дефект (сумма неделимых), деленный на четыре. А заряд – это разница объемов шестерен и дырок.

Если электрон это один неделим, значит, в соответствии с этой процедурой, его заряд равен 1, а масса единица, деленная на четыре, это 0.25 МэВ. В реальности она равна 0.511 МэВ. Масса любой заряженной частицы состоит из собственной массы и массы ее электрического поля. Чем ближе к заряженной частице, тем сильнее электрические напряжения. И, соответственно, чем меньше радиус заряженной частицы, тем больше масса ее электрического поля. Если бы электрон был точечным, его масса была бы бесконечной. Это непонятный парадокс в физике. Классический радиус электрона это тот, при котором сам электрон массы не имеет, а вся его масса – это масса его электрического поля. Он равен $2.82 \cdot 10^{-15}$ м. Это в три с половиной раза больше размера протона. В нашем случае получается, что в массе электрона 0.25 МэВ это его шестереночная масса. Тогда 0.261 МэВ это масса его электрического поля. Получается, что его заряд по полужидким контактам между большими шестеренками размазан в области $5.76 \cdot 10^{-15}$ м.

Мюон, это тяжелый аналог электрона с тем же зарядом, и в его массе тоже есть масса электрического поля. Если масса мюона это 105.66 МэВ, а его шестереночная масса это 105.25 МэВ, тогда получается, что его электрическая масса равна 0.41 МэВ. Значит размер мюона, размер его подплавленной зоны, в 1.64 раза меньше, чем у электрона. А если шестереночная масса мюона в соответствии с его более тяжелой формулой 105.5 МэВ, то электронная масса будет всего 0.16 МэВ. Это дает радиус больше, чем у электрона.

Масса заряженного пиона 139.57 МэВ. Если его шестереночная масса 139.25 МэВ, то его электрическая масса 0.32 МэВ. А если в соответствии со

второй более тяжелой формулой, это 139.5 МэВ, то электрическая масса будет всего 0.07 МэВ, а радиус очень большой.

Для сравнения - радиус протона, как сейчас измерено, это $0.85 \cdot 10^{-15}$ м, его заряд 1, значит масса его электрического поля будет 1.7 МэВ. Из этого получается, что, скорее всего, в эфире из двух возможных реализуются более легкие формулы для мюона и заряженного пиона, при которых их размер меньше размера электрона.

Мы видим, что из простых додекаэдровых цифр собираются и фермионы, и бозоны, и взаимопревращения между ними осуществлять несложно. Четыре самых легких комбинаций из шестеренок соответствуют четырем самым легким элементарным частицам.

Покажем на примере самых заметных, наиболее долгоживущих и наиболее точно измеренных элементарных частиц, что массы всех элементарных частиц можно с точностью до массы их электрического поля составить из шестеренок эфира.

В стандартной модели принято, что нейтральный пион – это суперпозиция двух состояний. Часть времени это кварк u и его антикварк, а другая часть времени, это кварк d со своим антикварком. Эти пары, взаимопревращаясь, создают итоговый нейтральный пион. Выше мы увидели, что нейтральный пион можно составить их двух близких формул. Для многих других частиц тоже существуют дополнительные варианты. Более того, можно предположить, что в эфире чаще всего появляются те дефекты, которые могут появиться несколькими способами, эти дефекты это суперпозиция нескольких состояний. Ниже для некоторых приметных частиц будут показаны и их возможные аналоги.

Кваркони

Начнем с частиц бозонов кваркониев, частиц, состоящих из пары частица (кварк) и ее античастица. Они быстро аннигилируют. Формулы их анти кварков выглядят так же, как формулы кварков, лишь знаки

противоположны. Поэтому их не показываем, и чтобы получить массу кваркония, число неделимых делим не на 4, а на 2. Начнем с половинок самых легких мезонов.

Отметим, что во всех этих равенствах цифры слева нигде не повторяются с правой стороны. Это жесткое и сложное условие. Благодаря ему внутри этих кварков нечему аннигилировать.

$$8*137 = 4*259 + 45 + 13 + 2 = 1096 \quad /2 = 548$$

$$547.862 = \eta$$

$$3*421 + 259 + 2*13 + 2 = 10*137 + 4*45 = 1550 \quad /2 = 775$$

$$775.25 = \rho$$

$$3*421 + 2*137 + 2*13 + 2 = 5*259 + 6*45 = 1565 \quad /2 = 782.5$$

$$782.66 = \omega$$

$$3*421 + 2*259 + 137 = 13*137 + 3*45 + 2 = 1918 \quad /2 = 959$$

$$13*137 + 137 = 7*259 + 2*45 + 13 + 2 = 1918 \quad /2 = 959$$

$$13*137 + 3*45 = 10*137 + 2*259 + 2*13 + 2 = 1916 \quad /2 = 958$$

$$13*137 + 3*45 = 421 + 259 + 9*137 + 3 = 1916 \quad /2 = 958$$

$$957.78 = \eta'$$

$$45^2 + 13 + 2 = 13*137 + 259 = 2040 \quad /2 = 1020$$

$$\phi(1020) = 1019.461$$

$$2*45^2 + 259 + 13 + 2 = 13*259 + 6*137 + 3*45 = 4324 \quad /2 = 2162$$

$$2162 = \phi(2170)$$

А теперь кварки с очарованием – с шестеренкой $45*137$.

$$45*137 + 2*13 + 2 = 13*421 + 13*45 + 3*45 = 6193 \quad /2 = 3096.5$$

$$3096.8 = J/\psi(1S)$$

$$45*137 + 2*13*45 + 3*13 = 2*13*259 + 4*137 + 2*45 = 7374 \quad /2 = 3687$$

$$3686.1 = \psi(2S)$$

Теперь кварки с красотой – шестеренкой 137^2 .

$$137^2 + 2*13 + 3 = 45*259 + 2*13*259 + 2*137 + 3*45 = 18798 \quad /2 = 9399$$

$$9398.7 = \eta(1S)$$

$$137^2 + 137 + 13 = 45*259 + 2*13*259 + 2*259 + 6*45 + 1 = 18919 \quad /2 = 9459.5$$

$$9460.3 = \Upsilon(1S)$$

$$137^2 + 3*421 + 13 + 3 = 45*421 + 13*45 + 2*259 = 20048 \quad /2 = 10024$$

$$10023.26 = \Upsilon(2S)$$

$$137^2 + 4 \cdot 421 + 259 + 1 = 45 \cdot 421 + 3 \cdot 13 \cdot 45 + 13 = 20713 \quad /2 = 10356.5$$

$$10355.2 = Y(3S)$$

А теперь половинки самых тяжелых бозонов. Бозон W^+ короткоживущий, значит его кварк похож на его антикварк. Но они не одинаковы. Этот бозон заряжен, значит, заряд его кварка на единицу отличается от заряда его антикварка. Вот такие кварки.

$$2 \cdot 13 \cdot 45 \cdot 137 + 3 \cdot 137 + 45 + 3 = 45^3 + 259^2 + 45^2 + 2 \cdot 259 = 160749$$

$$2 \cdot 13 \cdot 45 \cdot 137 + 421 + 3 \cdot 13 = 45^3 + 259^2 + 45^2 + 2 \cdot 259 + 1 = 160750$$

$$2 \cdot 13 \cdot 45 \cdot 137 + 2 \cdot 137 + 3 \cdot 45 + 4 \cdot 13 = 45^3 + 259^2 + 45^2 + 2 \cdot 259 + 2 = 160751,$$

разделив эти значения на 2, получаем 80375.5

$$80377 \pm 12 = W^+$$

Между ними разница в заряде – единица, разницы в массе почти нет, а по структуре разница в мюон. От одной формулы к другой можно перейти, прибавляя или отнимая формулу мюона. Отметим, что таким же путем, добавляя какое-нибудь равенство с зарядом единица, можно менять знак и у многих других дефектов.

А теперь две одинаковые по массе формулы для нейтрального бозона Z:

$$2 \cdot 45^3 + 137 + 2 = 421^2 + 13 \cdot 259 + 13 \cdot 137 = 182389$$

$$2 \cdot 45^3 + 3 \cdot 45 + 4 = 13 \cdot 45 \cdot 259 + 137^2 + 45 \cdot 259 + 3 \cdot 137 + 3 \cdot 13 = 182389$$

Разделим на 2 и получим = 91194.5

$$91187.6 \pm 2,1 = Z$$

Это весьма компактные и точные по массе формулы. Но возможно в режиме осцилляции кратковременно реализуется еще одна менее точная, но более компактная формула

$$2 \cdot 45^3 + 2 = 13 \cdot 45 \cdot 259 + 137^2 + 45 \cdot 259 + 2 \cdot 137 + 3 \cdot 13 = 182252$$

Теперь бозон Хигса. Он тоже собирается точно и очень компактно, из самых крупных шестеренок, почти без мелочи и в двух вариантах:

$$421^2 + 259^2 + 45 \cdot 137 + 2 = 13 \cdot 137^2 + 13 \cdot 421 + 13 \cdot 45 + 421 + 13 = 250489$$

$$421^2 + 259^2 + 45 \cdot 137 + 1 = 13 \cdot 137^2 + 3 \cdot 45^2 + 2 \cdot 137 + 2 \cdot 45 + 4 \cdot 13 = 250488$$

Разделим на 2 и получим 125244

$$125250(\pm 170) = H$$

Примечательно, четверть миллиона неделимов в одном месте и всего в трех шестеренках. Тут же есть еще одна комбинация вообще без мелочи, только «крупными купюрами» из трех шестеренок слева и четырех справа.

$$45^3 + 2 \cdot 13 \cdot 45 \cdot 137 = 13 \cdot 137^2 + 13 \cdot 259 + 2 \cdot 45^2 + 1 = 251415$$

Учитывая, что этот бозон измерен не точно, в осцилляциях может участвовать и эта формула.

Если присмотреться ко всем уже рассмотренным дефектам и тем, которые будут показаны ниже, то увидим, что во всех дефектах есть шестерня на 13. Взаимодействия, которые существуют между всеми этими дефектами, называются сильными. Они сильные и коротко действующие и похожи на взаимодействия мощных диполей. При этом, электрические заряды большинства полученных кварков это всего ± 2 . В стандартной модели предполагается, что сильные взаимодействия осуществляют какие-то гипотетические частицы-склеиватели – глюоны. Можно предположить, что сильные взаимодействия обеспечиваются шестеренками и дырками на 13. Они самые легкие, и у них есть шанс временно, виртуально выскакивать из подплавленной зоны дефекта. И тогда появляется мощный диполь с зарядом 13. В связи с этим. Почему в виде кварка не реализуется простое равенство $137 = 3 \cdot 45 + 2$? Первая гипотеза: это очень маленькая комбинация, и внутри такого дефекта не может удержаться заряд 2, он ее разрывает. Вторая гипотеза: в этом дефекте нет 13. Без этого «глюона» дефект не склеить.

Долгоживущие бозоны

Кварки и антикварки быстро притягиваются, сливаются и аннигилируют. Если встречаются два разных, противоположно заряженных кварка, они тоже быстро притягиваются и сливаются. Но не аннигилируют, или аннигилируют не полностью, от них что-то остается, из двух фермионов получается один бозон. Разрушаются они лишь по прошествии большого времени путем пере-кристаллизации шестеренок (за счет слабого взаимодействия). Таких долгоживущих частиц только десять. Самая легкая

из них это уже рассмотренный заряженный пион и его античастица. А еще это заряженные и нейтральные каоны – странные частицы и их античастицы. В них сидит шестерня $13*137$ или ее дырка. Отметим, что это объединенный дефект, поэтому неделимы делим на четыре. Вот эти каоны:

$$13*137 + 4*45 + 13 + 1 = 421 + 6*259 = 1975 \quad /4 = 493.75$$

$$493.677 = K^+$$

$$13*137 + 4*45 + 2*13 = 421 + 2*13*45 + 259 + 137 = 1987 /4 = 496.75$$

$$497.611 = K^0$$

Далее три варианта для нейтрального очаровательного мезона. В них есть очаровательная шестеренка $45*137$.

$$45*137 + 3*421 + 2*13 = 13*421 + 13*45 + 4*259 + 8*45 = 7454$$

$$45*137 + 3*421 + 2*13 = 2*13*259 + 13*45 + 3*45 = 7454$$

$$45*137 + 5*259 = 13*421 + 13*137 + 4*45 + 2*13 = 7460 /4 = 1865$$

$$1864.84 = D^0$$

А теперь заряженный очаровательный мезон:

$$45*137 + 2*13*45 + 137 + 1 = 13*421 + 13*137 + 4*45 + 3*13 = 7473/4 = 1868.25$$

$$1869.66 = D^+$$

Очаровательно странный мезон:

$$45*137 + 4*421 + 2*13 + 1 = 13*421 + 2*13*45 + 9*137 = 7876 \quad /4 = 1969$$

$$1968.35 = D_s^+$$

Как следует из экспериментальных наблюдений, у этого мезона в сравнении с двумя предыдущими странность отличается на единицу. Но это может быть не только потому, что у него она есть, а потому, что она есть у предыдущих двух, а у этого мезона ее нет.

Теперь, красивые нейтральный и заряженный мезоны. В них есть красота 137^2 .

$$137^2 + 11*137 + 2*421 = 5*13*259 + 45^2 + 2*13*45 + 4*259 + 4*13 = 21118 /4 = 5279.5$$

$$B_0 = 5279.66$$

$$137^2 + 11*137 + 2*421 = 5*13*259 + 2*45^2 + 4*45 + 4*13 + 1 = 21118 /4 = 5279.5$$

$$B^+ = 5279.34$$

А теперь красиво странный мезон, в нем есть и красота и странность:

$$137^2 + 13 \cdot 137 + 3 \cdot 137 + 421 + 2 \cdot 45 = 45 \cdot 259 + 13 \cdot 259 + 45 \cdot 137 + 259 + 2 \cdot 13 =$$

$$21472/4 = 5368$$

$$5366.92 = B_s^0$$

И в завершение - самый массивный красиво очаровательный мезон. Этот мезон составлен из красивого и странного кварка, которые уже были отмечены выше. Скобками показаны компоненты этих кварков. А еще сюда, чтобы немного снизить массу, попало самое легкое «нейтринное» равенство.

$$(137^2 + 137) + [13 \cdot 421 + 13 \cdot 45 + 3 \cdot 45] = [45 \cdot 137 + 2 \cdot 13] + (45 \cdot 259 + 2 \cdot 13 \cdot 259 + 2 \cdot 259) + 1 = 25099/4$$

$$= 6274.75$$

$$6274.45 = B_c^+$$

Лептоны

Мезоны – сложные дефекты. У них сложный генезис. Они все прошли через стадию диполя. Им для выживания пришлось с кем-то объединяться, из фермионов превратиться в бозоны. Имея эту «память», у них иногда есть возможность вновь разделиться. У них сложное поле вращений (это трудная тема для понимания и обсуждения).

Лептоны это самые простые элементарные дефекты, способные долго существовать самостоятельно. Считается, что лептонов всего шесть. Электрон это просто лишний неделим. Мюон – в основе самая большая одинокая элементарная шестеренка 421 в окружении дырок. Предполагается, что нейтрино три. Но арифметически их может быть значительно больше. Вот, например, четыре симпатичных потенциальных нейтрино:

$$6 \cdot 137 = 3 \cdot 259 + 45; \quad 13 \cdot 137 = 3 \cdot 421 + 2 \cdot 259;$$

$$45^2 = 11 \cdot 137 + 2 \cdot 259; \quad 6 \cdot 259 = 421 + 4 \cdot 137 + 13 \cdot 45$$

А если эти равенства умножить, например, на 45 или 259, то получим более массивные «нейтрино». Но с чем сравнивать эти равенства? Нейтрино неуловимы, о них мало что известно. А еще могут быть невесомые нейтрино.

$$45 \cdot 137 = 137 \cdot 45; \quad 137 \cdot 259 = 259 \cdot 137 \text{ и т.д.}$$

Это пары разных по строению шестеренок, но они одного объема и одинаково круглые. Сидеть в чужой дырке того же объема они могут почти без деформаций, без лишней массы.

Последний в списке лептонов это тау лептон - тяжелый аналог электрона и мюона. Его массе и заряду соответствует формула:

$$45 \cdot 137 + 421 + 2 \cdot 259 + 1 = 13 \cdot 259 + 2 \cdot 13 \cdot 137 + 137 + 3 \cdot 13 = 7105 / 4 = 1776.25$$

$$1776.86 = \tau$$

Получается, что электрическая масса тау лептона равна 0.61 МэВ. Значит, радиус этого дефекта немного меньше классического радиуса электрона. В этой формуле сидит красота и две странности. В связи с этим рассмотрим время жизни элементарных частиц. Оно показано на рис. 20.

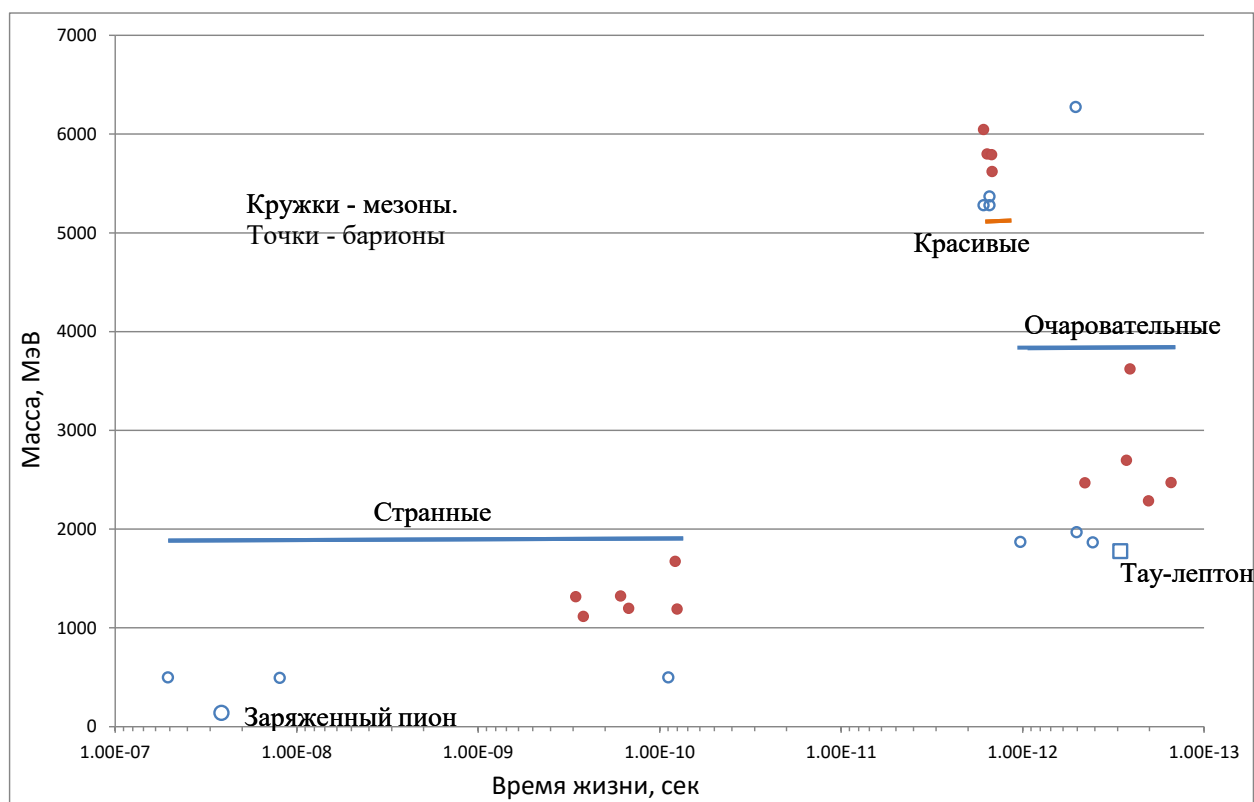


Рис. 20. Масса и время жизни долгоживущих элементарных частиц

На рис. 20 мы видим, что все частицы с красотой (137^2), если в них нет очарования ($45 \cdot 137$) в любом окружении живут одинаково долго. Частицы с очарованием живут меньше и разброс значений у них значительно больше. Значит, оно сильно зависит от окружения. И здесь надо обратить внимание, и на рисунке это видно, что время жизни тау лептона совпадает со временем

жизни очаровательных мезонов и барионов. И действительно, в формуле этого лептона есть очарование. Также на рисунке видно, что у частиц со странностью очень широкий разброс времени жизни. Скорее всего, «со странностью», кроме шестерни $13*137$, ведут себя шестерни $13*45$; 45^2 и даже 259, иначе как объяснить, что легкий заряженный пион живет столь же долго, как и некоторые заряженные каоны. Значит, в этих каонах нет шестеренки $13*137$. Выше мы показали две формулы каонов с шестеренкой $13*137$. Но для них есть и формулы без этих шестеренок.

Формула тау лептона на фоне других выглядит заурядно. Почему именно этот дефект смог остаться фермионом, а все остальные с кем-то объединились, утратили индивидуальность и превратились в бозоны? Мы пока не знаем структуру, орнамент эфира и пока лишь догадываемся, что дефекты в нем, скорее всего, будут из тех шестеренок, которых много, и тех, которые легче вынуть, но их, как раз, может быть и мало. Кассир постарается разменять крупными, но, скорее всего, разменяет теми, которых в кассе много и теми, которые лежат сверху. Критерий красоты не всегда работает, кроме красоты и очарования бывают и странности.

Барионы

Считается, что барионы собираются из нечетного числа кварков-фермионов. Поэтому, и они фермионы. В тяжелых барионах может быть и странность, и очарование (и даже две), и красота. Но со временем эти довески разрушаются, барионы становятся легче и, в конечном итоге, превращаются в самый легкий барион – протон. Протон, если не встретит свою античастицу – вечный. Считается, что в барионах сидит какой-то вечный барионный заряд. А в антипротонах сидит вечный антибарионный заряд. Можно попытаться собирать барионы из тех же шестеренок, что и мезоны и лептоны. Но это не получается. Далее. Для бозонов и лептонов, чтобы сделать пару дефект-антидефект, надо по минимуму затратить столько же энергии, сколько содержится в этих дефектах. А чтобы сделать пару

протон-антипротон, энергии надо затратить в два раза больше, чем масса этой пары. Далее. Из рассмотренных шестеренок вечен только неделим. Поэтому вечен только электрон. Все остальные шестеренки рассыпаются. Поэтому, из них вечный протон не сделать.

В логике дефектов эфира в барионах сидит какая-то сверх прочная не разрушаемая шестеренка, которую уравнивают дырки от обычных шестеренок. Попробуем оценить массу этой прочной барионной шестеренки. Протон стабилен, но если протоны вместе с нейтронами (это нейтральные аналоги протона) склеивать в атомные ядра, то они ощутимо теряют массу. И в тяжелых ядрах потеря на каждый нуклон в среднем почти 9 МэВ. Скорее всего, возле барионной шестерни в формуле нуклонов есть небольшой довесок, который в атомных ядрах разрушается, и в объединенной форме атомного ядра слева остаются только барионные шестеренки.

Масса протона 938.27 МэВ, нейтрона 939.57 МэВ и в среднем в тяжелых ядрах они теряют по 9 МэВ. Значит, их не исчезающая часть чуть больше, чем 930 МэВ. А в неделямах это 3721, и такая шестеренка есть.

В обычной мыльной пене много шестеренок на 13. Но обычные и шестеренки на 17. Неделимов, окруженных 16 неделями много и внутри шестеренки 137. На поверхности шестеренки 17 лежат 16 неделимов, из них 4 неделима с шестью соседями и 12 с пятью (см. Рис. 21).



Рис. 21. Барионная шестеренка 61. Внутри нее шестеренка 17.

В полужидком эфире тоже должны быть шестеренки на 17. Шестерня 13 почти идеальная, но на ее поверхности неделимы следующей оболочки немного болтаются, и их, чтобы сделать шестерню на 45, приходится немного обжимать и сплющивать. И лишь следующая оболочка их скрепляет и бронирует. Поэтому, шестерня на 137 прочнее, чем на 45. А вот на поверхности шестеренки 17 ямки лежат гуще, и следующий слой неделимов в эти ямки ложится плотно без зазоров. В итоге получается очень прочная шестерня на 61 (см. рис.21). Собрать ее легко, а разобрать трудно. Новый слой поверх этой шестеренки красиво в ямки уложить не удастся, зато из шестеренок на 61 можно собрать сверх прочную шестеренку $61^2 = 3721$. Это в точности то, что нужно для барионов.

Так как эта шестеренка самая прочная, то возможно она в эфире самая многочисленная, из них состоит его основной каркас. А остальные это проставки, с помощью которых выравниваются нестыковки и которые, поэтому, легко выбивать со своих мест. С этой шестеренкой формула протона может выглядеть так:

$$61^2 + 2 \cdot 13 = 45^2 + 4 \cdot 259 + 5 \cdot 137 + 1 = 3747$$

$$61^2 + 2 \cdot 13 = 13 \cdot 137 + 421 + 3 \cdot 259 + 137 + 13 \cdot 45 + 45 = 3747$$

Но мы обратим внимание на такую запись с той же массой:

$$61^2 + 2 \cdot 13 = 2 \cdot 8 \cdot 137 + 6 \cdot 259 + 1 = 3747 \quad /4 = 936.75$$

$$938.27 = p$$

Эта запись была выбрана потому, что еще в первой главе было показано, что численно масса протона равна двум половинкам мезона η ($8 \cdot 137$), и половинке мезона ρ ($6 \cdot 259$). В этой формуле так и получилось. Можно предположить, что на создание пары протон-антипротон требуется удвоенная энергия, потому что надо вначале сделать два мезона η и один мезон ρ . И уже потом при их частичной аннигиляции за счет этой энергии со своего места выбивается шестерня 61^2 . Эта шестеренка и ее дырка компенсируются остатками шестеренок и дырок от этих трех мезонов. Может быть и более мудреная схема.

Полученная масса протона заметно меньше реальной. Выше мы показали, что электрическая масса протона 1.7 МэВ, и тогда суммируя эту массу с рассчитанной шестереночной получаем 938.45 МэВ, что весьма близко к 938.27.

Для нейтрона можно записать

$$61^2 + 3 \cdot 13 = 2 \cdot 13 \cdot 45 + 10 \cdot 259 = 3760 / 4 = 940$$

$$939.57 = n$$

Левая часть формул протона и нейтрона по-другому записана быть не может, а вот для правой части с помощью «нейтринных» равенств, которые мы показали в параграфе «Лептоны», для этой же массы может быть составлено множество комбинаций. То есть протоны и нейтроны могут быть дефектами с суперпозицией множества состояний. Исходно, возможно, протон и нейтрон появляются из отдельных трех кварков, но потом ничто не мешает им объединиться в один осциллирующий дефект.

С шестеренкой 61^2 массы барионов собираются не сложнее, чем массы мезонов. Формула для лямбда гиперона - бариона со странностью такая: (в ней есть $13 \cdot 137$, а в других не странных ниже показанных формулах ее нет)

$$61^2 + 13 \cdot 45 + 2 \cdot 45 + 5 \cdot 13 = 45^2 + 13 \cdot 137 + 137 + 2 \cdot 259 = 4461 / 4 = 1115.25$$

$$1115.683 = \Lambda^0$$

Для бариона с очарованием:

$$61^2 + 13 \cdot 259 + 3 \cdot 421 + 2 \cdot 259 + 2 \cdot 137 = 45 \cdot 137 + 5 \cdot 13 \cdot 45 + 4 \cdot 13 + 1 = 9143 / 4 = 2285.75$$

$$\Lambda_c^+ 2286.46$$

Для бариона с двумя очарованиями (заряд 2):

$$61^2 + 3 \cdot 13 \cdot 259 + 3 \cdot 137 = 2 \cdot 45 \cdot 137 + 45^2 + 3 \cdot 45 + 2 = 14492 / 4 = 3623$$

$$3621.6 = \Xi_{cc}^{++}$$

Для бариона с красотой:

$$61^2 + 137^2 = 4 \cdot 13 \cdot 421 + 13 \cdot 45 + 13 = 22490 / 4 = 5622.5$$

$$5619.6 = \Lambda_b^0$$

А теперь для примера, как нуклоны, объединяясь в ядра атомов, могут терять свою массу. Это возможная формула для альфа частицы (ядра гелия) :

$$4 \cdot 61^2 + 2 \cdot 13 = 3 \cdot 45^2 + 2 \cdot 13 \cdot 259 + 2 \cdot 13 \cdot 45 + 2 \cdot 259 + 3 \cdot 137 + 2 = 14910 / 4 = 3727.5$$

Используя показанные выше нейтринные равенства, можно для той же массы и заряда сделать еще несколько компактных формул.

Исходно у двух протонов и двух нейтронов, из которых альфа частица составлена, было десять тринадцаток, а осталось две. Получается, что термоядерный синтез ядра гелия сопровождается высвобождением из четырех нуклонов восьми тринадцаток с соответствующим энерговыделением. В тяжелых ядрах атомов тринадцаток уже почти нет. Какие-то тринадцатки остаются у нестабильных изотопов, теряя эти шестеренки, они теряют массу – энергию и превращаются в стабильные.

Сверхпрочная барионная шестеренка 61^2 позволяет объяснить асимметрию материи – антиматерии. Протон с этой шестеренкой вечен. А в антипротоне ее нет. В нем есть только ее дырка, скомпенсированная непрочными шестернями, а они со временем могут перекристаллизироваться в шестерню 61^2 , которая эту дырку закроет. Антипротон исчезнет. То есть пары протон-антипротон во вселенной появляются, а накапливаются только протоны. Вопросов еще много. Если в эфире есть шестерня 61^2 , то почему бы не быть шестеренки на 61? И тогда, например, для протона и нейтрона дополнительно можно записать и такие компактные формулы:

$$61^2 + 2 \cdot 13 + 1 = 13 \cdot 259 + 259 + 2 \cdot 61$$

$$61^2 + 3 \cdot 13 = 2 \cdot 13 \cdot 137 + 137 + 61$$

Интересные следствия

Все, что показано, это только первые шаги в понимании строения эфира. Но уже это позволяет увидеть новые возможности.

Идеальный эфир это максимально плотная упаковка шестерен. О том, что между ними есть подвижные прослойки неделимых, говорят уравнения Максвелла. Значит эфир это двухкомпонентная среда. Любой дефект в таком эфире это нарушение идеальной упаковки – увеличение зазоров и щелей между шестернями. Они в дефектах распучены, но эфир несжимаем, и чтобы

компенсировать это уходящее в бесконечность распучивание, надо из окружающего пространства притянуть в дефект вещество из полужидких прослоев. В одном компоненте плюс – распучивание, в другом – минус – разряжение. В итоге, электрических деформаций нет. Но какое-то, уходящее вдаль аномальное поле деформаций, появилось. Это похоже на гравитационное поле. Между двух дефектов эти, пусть и ничтожные, деформации складываются. Поэтому, «разряжение» в полужидких пленках здесь сильнее, чем в округе. Дефекты будут «присасываться» друг к другу. Или по-другому: наружное давление будет сильнее, чем между дефектами, и оно их сблизит.

Еще одно рассуждение. Скорость упругих волн в нарушенном дефектами эфире снижается, и фронт волны разворачивается в сторону дефекта. На дефектах и его полях свет теряет свою энергию. Масса дефектов из-за этого дополнительно увеличивается. Еще больше растет поглощение света. Появляется его самофокусировка. В эфире на локальном участке из-за этого происходит концентрация и накопление энергии, в итоге это может привести к его плавлению. А через жидкость сдвиговые волны не проходят. Это к вопросу о черных дырах. Если поднимать "температуру" эфира, то вначале в нем расплавятся шестеренки на 45, потом на 421, потом на 137, и в итоге в этой жидкой капле-океане будут плавать только шестеренки 61^2 . Можно ли и их расплавить?

Шестеренки 61^2 прочнее, чем 137, но их прочность не бесконечна. И, наверное, пока мы не все знаем, надо бы стучать по ним поаккуратнее. Вокруг них множество разных дырок, в которые их осколки стремительно провалятся.

В итоге

Стандартная модель не объясняет что такое масса и почему она у разных элементарных частиц именно такая. Простой анализ показывает, что в отношениях их масс много неслучайных арифметических закономерностей.

В идеале, в теории все должно закономерно следовать из простых истин и идей. Первая простейшая идея – все должно из чего-то состоять. Из ничего ничего не вынуть. Простейший вариант этой идеи с минимумом сущностей: все состоит из одинаковых атомов. Следующая идея-условие: атомы сохраняют свои размеры и форму. И только лишь из этого можно рассчитать все многообразие форм громадного мира кристаллов.

Еще более проста идея, что атомы сохраняют только объем. В этом случае уменьшается число сущностей – исчезает пустота между атомами. И не нужно условие сохранения формы атомов. Добавляется лишь условие минимальной поверхности. Эти идеи лежат в основе мира разных пен и мира живой природы.

Для кристаллов математическая теория, показывающая путь от идеи к реальным кристаллам создана. В мире пены базовые идеи не сложнее, чем идея, лежащая в основе кристаллов. Теории мыльной пены пока нет только потому, что этим серьезно не занимались. Но уже того, что мы знаем о пене достаточно, чтобы догадаться, что эфир это пена. В пене неизбежно появляются додекаэдры. Платон (это его фигура) ассоциировал его с эфиром. Геометрия этой фигуры такова, что при плотной упаковке неизбежно появляются цифры 13, 45, 137, 259, 421.

Максвелл показал, что и качественно ,и количественно поля напряжений, кинематика и волны в эфире соответствуют электромагнитному миру.

Мир не идеален, и на Солнце есть пятна. Внутри кристаллов дефектов множество, должны они быть и в эфире. Мир этих дефектов похож на мир элементарных частиц. И количественно массы дефектов в эфире и массы элементарных частиц совпадают.

В отличие от вакуума, который пуст по определению, в эфире, созданном из простейшей античной идеи, есть и волны, и уравнения Максвелла, и множество дефектов. Выделенная система координат уже давно

появилась. Реликтовое излучение везде и всегда показывает куда мы движемся относительно эфира.