

МОДЕЛЬ
создания и эволюции Вселенной
с минимальной начальной энтропией

Фундаментальные взаимодействия во Вселенной

Пётр Кондратенко

Национальный авиационный университет, Киев, Украина

Model of the Creation and Evolution of the Universe

with minimum initial Entropy

Fundamental Interactions in the Universe

by

Petro O. Kondratenko

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Модель створення та еволюції Всесвіту

з мінімальною початковою ентропією

Фундаментальні взаємодії у Всесвіті

Петро О. Кондратенко

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

Модель создания и эволюции Вселенной

с минимальной начальной энтропией

Фундаментальные взаимодействия во Вселенной

Пётр Кондратенко

Национальный авиационный университет, Киев, Украина

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Глава 1. Рождение и эволюция Вселенной с минимальной начальной энтропией	9
1.1. Внутриутробное развитие ребенка	10
1.2. Модель рождения и эволюции Вселенной	11
1.3. Увеличение энтропии Вселенной	21
1.4. Выводы	23
Литература	24
Глава 2. Кварки и лептоны в новой модели Вселенной	27
2.1. Слабое взаимодействие	28
2.2. Известные реакции с участием нейтрино	36
2.3. Выводы	38
Литература	39
Глава 3. Механизмы рождения вещества в новой модели Вселенной	41
3.1. Рождение вещества	44
3.2. Рождение легких ядер и атомов	47
3.3. Выводы	54
Литература	52
Глава 4. Структура атомных ядер в новой модели Вселенной	57
4.1. Введение	57
4.2. Частицы четырехмерной Вселенной	59
4.3. Частицы Мира-5. Иерархия бозонов	64
4.4. Выводы	73
Литература	74
Глава 5. Образование планетной системы в новой модели Вселенной	77
5.1. Рождение планетной системы	77
5.2. Выводы	90
Литература	90
Глава 6. Скалярное поле в новой модели Вселенной	92
6.1. Скалярное Поле	92
6.2. Вакуумные частицы	94
6.3. Дискретность времени в уединенной Вселенной	97
6.4. Синхронизация и единство в Супер-Вселенной. Квант времени	99
6.5. Иерархия структуры Вселенной	101
6.6. Мгновенный перенос информации в Мире-4	102
6.7. Неисчерпаемый источник энергии	103
6.8. Выводы	104

Литература	105
Глава 7. Сильное взаимодействие в новой модели Вселенной	109
7.1. . Сильное взаимодействие в Стандартной модели	111
7.2. Сильное взаимодействие в модели Вселенной с минимальной начальной энтропией	118
7.3. Выводы	123
Литература	124

Предисловие

XX век ознаменовался большим количеством научных открытий. Для нашего случая важно отметить, прежде всего, открытие галактик во Вселенной. Затем, в 1929 г. Хаббл открыл красное смещение в спектре излучения галактик и интерпретировал его как разбегания галактик. Впоследствии эта интерпретация подтвердилась, и появилось много теорий, которые пытались объяснить известные экспериментальные факты. Самую большую известность получила теория рождения Вселенной путем Большой Взрыв из начальной сингулярности чрезвычайно малых размеров, высокой температуры и плотности материи (Стандартная модель А. Гамова). Крупные научные силы были брошены на разработку такого механизма рождения Вселенной. Казалось бы, что на данный момент описаны все детали относительно рождения Вселенной в первые моменты после начала Большого Взрыва и в последующие периоды эволюции вещества во Вселенной. Однако до сих пор остались без внимания важные детали в процессе рождения и эволюции Вселенной. Эти детали противоречат основным законам физики, а потому были отвергнуты из рассмотрения физиками.

В перечень этих деталей относится, прежде всего, тот факт, что при взрыве вещества из сингулярности она сразу же должна находиться внутри черной дыры, поскольку начальный радиус Вселенной значительно меньше величины гравитационного радиуса. Как следствие, новорожденная Вселенная должна сразу же коллапсировать в точку. Наблюдения же показывают, что Вселенная имеет очень большой радиус, величина которого значительно превышает ее гравитационный радиус, и, кроме того, она расширяется.

Во-вторых, энтропия материи в новорожденной Вселенной из начальной сингулярности очень велика, что должно помешать созданию массивных объектов: галактик, звезд, планет и т.д. Поскольку создание таких объектов требует понижение энтропии, такой механизм рождения Вселенной противоречит законам термодинамики. В то же время для существования термодинамической стрелы времени энтропия должна увеличиваться.

Попытки согласовать некоторые моменты и неточности Стандартной модели с помощью теории инфляции пространства сталкиваются с новыми противоречиями, в частности относительно закона триединства пространства-времени-вещества, открытого А. Эйнштейном. Согласно этому закону все пространство должно быть заполнено веществом и во всем

пространстве должно протекать время. Если же принять теорию инфляции, то нужно согласиться, что пространство может существовать без материи.

Несмотря на большие достижения космологической науки, до сих пор не выяснено, имеет ли наша Вселенная ограничение в пространстве. В то же время известно, что заполненная звездами безграничная Вселенная должна обеспечить бесконечно большую яркость ночного неба. Попытки объяснить этот факт разбеганием галактик не приносят удовлетворения, поскольку отдаленные галактики наблюдаются в видимой области спектра.

Список противоречий можно продолжать, что вызывает недовольство Стандартной моделью возникновения Вселенной.

В такой ситуации автор данной книги задался целью создать такую модель рождения Вселенной, которая не противоречила бы известным законам физики.

В основу модели положены Закон единства и Закон подобия, как высшие законы во Вселенной. Этого оказалось достаточно, чтобы модель лишилась противоречий с известными законами физики.

Используя такой подход к решению проблемы, автор понял, что наша Вселенная является частью Супер-Вселенной, представленной расслоенным пространством, в котором между отдельными пространствами существует лишь информационная связь через одну делокализованную точку.

Как следствие, автору удалось предложить и описать модель рождения нашей Вселенной, в котором вещество рождается с постоянной скоростью, а начальная температура была равной нулю. Такая модель позволила описать слабое и сильное взаимодействия, механизм рождения планетных систем и галактик, а также выявить еще неизвестные возможности: возможность мгновенной передачи информации в пределах всей Вселенной и возможность черпать энергию из Скалярного Поля, которому отводится одна из главных ролей в процессе рождения и эволюции материи во Вселенной.

Книга содержит 7 глав, опубликованных в журналах:

1. Petro O. Kondratenko. The Birth And Evolution Of The Universe With Minimal Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21.

Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>

2. Petro O. Kondratenko. Quarks and Leptons in the Model of the Universe with a Minimum Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 51-69. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a4 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>

3. Petro O. Kondratenko. Mechanisms of origin of matter in the model of the Universe with a minimum initial entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. - Volume-4, Issue-8. – 2017. pp. 26-35.

4. Petro O. Kondratenko. Structure of the Atomic Nuclei in the Universe Model with Minimal Initial Entropy. // Physical Science International Journal, ISSN: 2348-0130, 2016. Vol.: 12, Issue.: 3. P. 1-12. DOI: 10.9734/PSIJ/2016/28694

5. Petro O. Kondratenko. The origin of a planetary system in the model of Universe with minimum initial entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. – Volume - 4, Issue - 8. – 2017. pp. 4 – 13.

6. Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. - Volume-4, Issue-4. – 2017. pp. 23-31.

7. Petro O. Kondratenko. Strong interactions in the model of the Universe with a minimum initial entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. - Volume - 4, Issue - 5. – 2017. pp. 49-59.

Глава 1. Рождение и эволюция Вселенной с минимальной начальной энтропией

Модели Вселенной, как и любые другие, строятся на основе тех теоретических представлений, которые существуют в настоящее время в космологии. Современная космология возникла после появления общей теории относительности и поэтому ее, в отличие от прежней, классической, называют релятивистской. Новый этап ее развития был связан с исследованиями А.А. Фридмана, которому удалось впервые теоретически доказать, что Вселенная, заполненная материей, не может быть стационарной. Этот принципиально новый результат нашел свое подтверждение после обнаружения Хабблом в 1929 красного смещения, которое было истолковано как явление "разбегания" галактик. В связи с этим на первый план выдвигаются проблемы исследования расширения Вселенной и определения возраста по продолжительности этого расширения. Третий период развития космологии связан с работами Г.А. Гамова. В них исследуются физические процессы, происходившие на различных стадиях расширения Вселенной.

Все ученые исходят из того, что сначала Вселенная находилась в условиях, которые характеризуются наличием высокой температуры и давления в сингулярности, в которой была сосредоточена вся материя. Далее она постепенно охлаждалась по мере расширения Вселенной. Модель горячей Вселенной впервые была выдвинута Г.А. Гамовым и впоследствии названа стандартной.

Модель Г.А. Гамова требовала дать ответ на ряд важных вопросов. В частности, если вся материя была сосредоточена в сингулярности, то почему не возникла черная дыра? Чем определяется стрела времени? Имеет ли Вселенная некую границу в пространстве? Выполняются ли законы термодинамики в процессе эволюции Вселенной? Если Вселенная безгранична, то почему ночью темно? Может ли существовать пространство без материи? И много других, не менее важных и фундаментальных вопросов.

К сожалению, многочисленные модели рождения и эволюции Вселенной обходят ряд из названных важных вопросов и поэтому не могут быть приемлемыми, поскольку явно противоречат законам физики. Существуют попытки снять некоторые противоречия стандартной модели. Например, разрабатывается инфляционная модель Вселенной. Однако в этом случае одни противоречия просто заменяются другими. Поэтому проблема рождения и эволюции Вселенной остается чрезвычайно актуальной.

В такой ситуации автор решил предложить собственную модель, которая бы не противоречила названным физическим принципам и однозначно могла ответить на поставленные вопросы [1]. В основе модели, предложенной автором, лежат Законы подобия и единства во Вселенной.

Известно, что Вселенная имеет иерархическое строение, что обуславливает выполнение Закона подобия [2]. Более того, в [2] принцип иерархического подобия рассматривался как новый фундаментальный закон физики. Кроме того, Закон подобия однозначно описывается с помощью Древа Жизни, что позволило автору монографии [2] создать теорию иерархических систем и создать многочисленные схемы лазеров на свободных электронах. Эту информацию мы используем при моделировании процессов рождения и эволюции Вселенной.

1.1. Внутриутробное развитие ребенка

Согласно теории иерархических систем и доктрине Древа Жизни все процессы во Вселенной происходят по единому сценарию, хотя и на разных уровнях и в разных масштабах. Исходя из этого, для решения поставленной проблемы мы будем сравнивать этапы внутриутробного развития ребенка и этапы рождения и эволюции Вселенной.

Прежде всего, для начала внутриутробного развития ребенка нужно оплодотворение женской яйцеклетки сперматозоидом. Затем следует время релаксации к созданию полноценной клетки, готовой к размножению. Для старта процесса размножения клеток требуется поступление информации о начале деления клеток. В клетке уже записана информация о том, какой вид должен иметь человеческий организм, который будет развиваться внутриутробно. Следовательно, должно существовать два типа информации.

Логично предположить, что информация о начале деления клетки должна поступать извне. На эту мысль наводит тот факт, что среди животного мира имеются случаи, когда оплодотворение яйцеклетки происходит сразу после рождения самки, в то время как начало деления клетки происходит после полового созревания животного. Кроме того, у медведей оплодотворение происходит в июне или июле, однако оплодотворенная яйцеклетка начинает развиваться только в ноябре. Аналогично, в уже сформированном организме после его рождения деление клетки происходит только при необходимости, а информация об этой необходимости поступает от организма.

Возвращаемся к первой клетке будущего организма. Выше было указано, что вся программа создания живого организма уже заложена в первой клетке. В первую клетку

поступает энергия, необходимая для размножения клеток и развития организма. Строительство организма происходит в соответствии с иерархическим законом, то есть, сначала формируются волокна (одномерные объекты), далее ткани (двумерные объекты) и трехмерные объекты. Поскольку трехмерные объекты являются функциональными, то, прежде чем они будут созданы, должна поступить информация о создании этих объектов и их будущей деятельности. Таким образом, созданные трехмерные объекты сразу начинают функциональную деятельность в зависимости от назначения органа. В соответствии с иерархией организма создание трехмерных объектов происходит в следующей последовательности: создание монофункционального органа (дольки), затем дольки объединяются в полифункциональный орган (печень, почки и т.д.). В свою очередь полифункциональные органы объединяются в системы (питание, обмена веществ, кровеносную, нервную, защитную, иммунную и т.д.). Все системы формируют организм. И уже при внутриутробном развитии ребенка его органы полноценно выполняют свои функции.

При рождении ребенка нужно ввести дополнительную информацию, которая обеспечит переход организма к автономному функционированию. Ребенок отделяется от энергетики материнского организма (перерезается пуповина), начинает дышать (включаются легкие), потреблять пищу и тому подобное. Период внутриутробной жизни завершился.

1.2. Модель рождения и эволюции Вселенной

Подобно началу внутриутробного развития ребенка вводится энергия и информация в определенную точку (Мир-1). Эта точка не имеет пространственного измерения. Будем характеризовать ее как Мир Поля-времени. При этом сразу создается программа структуры будущей Супер-Вселенной как расслоенного пространства. *Первой* отправной точкой предложенного механизма рождения и эволюции мира является утверждение, согласно которому началом и продолжением эволюции будущего Супер-Вселенной будет ее расширение со **скоростью света**, причем сразу получают расширение все составляющие ее элементы: одномерное пространство (Мир-2), двумерное пространство (Мир-3) и трехмерное пространство (Мир-4). Чтобы не нарушать традиционного названия Мир-4 обозначим как Вселенная, а расслоенное пространство, состоящее из нуль-мерного пространства, одномерного пространства, двумерного пространства и трехмерного пространства назовем Супер-Вселенной. При этом Мир Поля-времени является состоянием чистого становления, состоянием **Первичных Вихрей, началом вихревой Движений** или Главной Движущей Силой. Отсюда

следует, что вихревую структуру Вселенной задает Поле, которое порождает одно двух- и трехмерная Вселенная, где все вращается. От рождения до завершения Вселенная фрактальная, и эти фракталы вращаются.

Таким образом, Поле порождает расслоенное пространство и время в нем. Само же Поле может быть только **скалярным**. Поле вносит энергию, которой наполняет все указанные пространства, подобно тому, как соединенные сосуды наполняются жидкостью. При этом размер пространств («сосудов») увеличивается со временем. Скорость наполнения первых двух «сосудов» «жидкостью» превышает скорость увеличения объемов «сосудов», так что «жидкость» переливается в следующий «сосуд». Так по очереди заполняется энергией одномерное пространство, затем двумерное пространство и, наконец, энергия поступает в трехмерное пространство. Следовательно, плотность дионного вещества должна быть **постоянной** в процессе заполнения частицами трехмерного пространства. Трехмерное пространство начинает заполняться энергией только через определенный промежуток времени ΔT_0 . Если началом рождения Супер-Вселенной считать начало заполнения энергией Мира-1 и в это же время начинается расширение пространств Супер-Вселенной, то при заполнении Мира-2 будет очень маленьким (возможно 10^{-30} с). Пока заполнится энергией Мир-2, Мир-3 успеет заметно расшириться, а потому время его заполнения будет несколько больше (возможно 10^{-6} с). В таком случае через промежуток времени $\Delta T_0 \sim 10^{-6}$ с начнет заполняться энергией Мир-4. Отметим, что в Супер-Вселенной между слоями расслоенного пространства существует только информационную связь через одну делокализованную точку [3].

Второй отправной точкой будет свойство Поля - его способность непосредственно создавать частицы материи во всех пространствах расслоенной Супер-Вселенной в соответствии с формулой $E = mc^2$. Этим оно отличается от векторного электромагнитного поля¹, которое может в определенных условиях создавать пару частица-античастица. Поскольку в Мире-1 нет зарядов, созданная материя должна быть электронейтральной. А это значит, что в Мире-4 будут создаваться только кластеры нейтронов, которые характеризуются нулевыми значениями заряда, спина и тому подобное.

¹ Физики знакомы с волнами неэлектромагнитной природы, в частности, волнами де-Бройля, однако во всех космогонических теориях учитывают только электромагнитные волны, которые сопровождают аннигиляцию и рождение элементарных частиц.

Итак, Мир-4 изначально будет расширяться без вещества в нем за исключением заполненных вакуумных состояний. Следовательно, в этом Мире никакой сингулярности не будет. Вещество (сразу полный набор фермионов и бозонов) появится только тогда, когда его начальная плотность не будет превышать плотности ядерного вещества. Это *третья* отправная точка.

Переливание энергии Поля в Мир-2 (пространства-времени) сопровождается рождением тяжелых заряженных частиц - преонов (условно, кварков-2), величина заряда которых равна $q_1 = \pm q_2/2 = \pm e/6$ (q_2 - заряд кварка трехмерного пространства-времени, e – минимальный заряд частицы в четырехмерном пространстве-времени). Здесь введено предположение (*четвертая* отправная точка), согласно которому минимальный заряд в определенном слое Супер-пространства определяется его размерностью. Поэтому кварки-3 имеют заряд $q_2 = \pm e/3$, дионы - $q_1 = \pm q_2/2$.

Величину максимального заряда в n -мерном пространстве можно определить по формуле $q_n = \pm [n/(n+1)] \cdot q_{n+1}$. Следовательно, максимально возможной величиной заряда кварка является $q_2^{\max} = \pm (2/3)e$. Двигаясь далее, можно сделать вывод, что в трехмерном пространстве должны существовать заряды $\pm e$, $\pm 2e$, $\pm 3e$, а также 0. Первой частице соответствуют ядра водорода (протон и дейтрон, первого много, второго - мало), второй – ядра гелия (${}^3_2\text{He}$ и ${}^4_2\text{He} = {}^4_2\alpha$, первого мало, второго больше), третьей – ядра лития (${}^6_3\text{Li}$ и ${}^7_3\text{Li}$, первого мало, второго больше). Все заряды имеют положительный знак. Для стабилизации атомов и электронейтральности Вселенной в Проявленном Мире используются электроны, имеющие заряд $-e$.

Двумерный Мир электронейтральный. Одновременно с появлением преонов возникают условия для существования двумерных бозонов, которые будут обеспечивать взаимодействие между преонами. Поскольку такое взаимодействие породит частицы трехмерного мира (кварки-3), то следует считать, что эти бозоны одновременно принадлежат как Миру-2, так и Миру-3. Для Мира-3 двумерный Мир является Скрытым, а трехмерный Мир (мир кварков) - Проявленным Миром. Понятно, что принадлежность бозонов до двух Миров реализуется путем передачи информации и пространственный метаморфоз [3]. Следовательно, мы имеем *пятую* отправную точку.

Учитывая **Закон единства, как Высший Закон Вселенной**, мы должны взять за основу, что Поле чувствует, контролирует и направляет все процессы при создании Мира. То есть, мы

принимаем как постулат (*шестая* отправная точка), что Поле имеет достаточную энергию, информацию и Программу создания материального мира и Мира Живых, то есть, нашей Вселенной.

Для того, чтобы в трехмерном пространстве существовало электромагнитное поле (ЭМП), необходимо, чтобы в одномерном пространстве, где нет предпосылок для существования ЭМП, с необходимостью рождались одномерные частицы, несущие в себе как электрические, так и магнитные заряды. Отсюда, частицы в одномерном пространстве с необходимостью должны быть **дио́нами**, то есть одновременно быть носителями электрического и магнитного зарядов. Процесс рождения этих частиц в одномерном пространстве будет продолжаться до тех пор, пока будет расти масса вещества в пространстве самой высокой размерности.

Создание первой пространственной координаты - это Большой Взрыв для двумерного Мира. В одномерном пространстве все взаимодействия должны быть слишком детерминированными. Поэтому эволюция двумерного мира будет кратковременной. За это время размеры двумерного Мира будут незначительными, что и определит время перехода к следующему, трехмерному Миру. Со временем размеры двумерного Мира будут увеличиваться, обеспечивая эволюцию Миров с более высокой размерностью.

Поскольку двумерный Мир должен только одну пространственную координату, отсутствуют предпосылки для создания вихревых электрического и магнитного полей.

В таком случае становится понятным, почему, начиная с Мира-3, мы не встречаем магнитных монополей, однако замечаем, что все кварки трехмерного Мира и элементарные частицы (или подавляющее большинство) четырехмерного Мира имеют спин. Это потому, что дионы объединились таким образом, что магнитные заряды не переходят к Мирам высшей размерности, а порождают лишь спин.

Быстрое насыщение двумерного Мира дионами и преобразование двумерного пространства-времени на брану трехмерного пространства-времени вызывает появление сильного информационного взаимодействия между Миром-2 и Миром-3. При этом продолжается создание дионов за счет Поля одномерного Мира.

Стоит отметить, что первоначальное ПОЛЕ настолько мощное, что оно будет поставлять энергию и на создание и эволюцию всех других пространств. То есть, мы имеем ту темную энергию, которую ищут и не могут найти ни теоретики, ни астрономы.

Насыщение браны двумерного пространства дионами способствует фазовому переходу - созданию частиц в трехмерном пространстве-времени, которое характеризуется одинаковыми

по вкладу пространственными координатами x и y . Итак, произошел Большой Взрыв для трехмерного Мира. При этом создаются частицы трехмерного пространства-времени с зарядами $\pm q_2$ и $\pm 2q_2$, где $q_2 = e/3$, e - элементарный электрический заряд в четырехмерном пространстве-времени². Насыщение трехмерного Мира частицами приведет к превращению его в брану четырехмерного Мира. Параллельно создаются бозоны трехмерного Мира, которые отвечают за сильное взаимодействие между кварками и за слабое взаимодействие. Насыщение трехмерного пространства "жидкостью" завершается через $\Delta T_0 \sim 10^{-6} c$ (оно все еще очень малые размеры).

И снова, поскольку сильное взаимодействие между кварками породит частицы четырехмерного Мира (условно: кварки-4³), то следует считать, что эти бозоны принадлежат одновременно Миру-3 и Миру-4. При этом для Мира-4 Мир-3 будет Скрытым Миром, в то время как наша Вселенная - Проявленным Миром. Как и раньше, принадлежность бозонов двум Мирам реализуется путем передачи информации и через пространственный метаморфоз [3].

В трехмерном Мире все еще недостаточны условия для существования вихревого магнитного поля, которое требует трех пространственных координат. А для электрического и магнитного полей появилась новая возможность: помимо продольных могут возникать и распространяться поперечные электрические и спиновые волны. Тогда волны должны спиральную конфигурацию (продольно-поперечная волна).

Прежде чем перейти к следующему фазовому переходу, обратим внимание на размеры частиц Мира-2 и Мира-3. Аксиомой является то, что эти частицы имеют конечные размеры в проявленных измерениях: соответственно, в одном и двух измерениях. Могло бы показаться, что в других измерениях частицы имеют нулевые размеры, что создавало бы трудности для описания таких частиц. Однако мы знаем, что наряду с проявленными измерениями существуют дополнительные свернутые измерения [4,5]. Причем длина свернутого измерения всего на 1-2 порядка больше элементарной длины. Наличие таких измерений позволяет предположить, что дионы имеют не менее чем трехмерную структуру, однако двигаться могут только по одному измерению. Другие измерения предусмотрены для появления определенных свойств частиц, а не для движения. Итак, механическое движение частицы возможно только вдоль проявленного измерения.

² Информация о локализации кварков в Скрытом Мире (2+1) впервые появляется в монографии [2].

³ Кажется, для частиц четырехмерного Мира самым лучшим названием будет не кварки-4, а гайгелиты (hyhelith), от hydrogen - водород, helium - гелий, lithium - литий.

Аналогично можно описать структуру частиц Мира-3, где 2 измерения проявлены и минимум одно измерение замкнуто. Такая ситуация способствует наличию движения только в двух проявленных измерениях.

Стоит напомнить, что описанные условно трехмерные пространства Мира-2 и Мира-3 не пересекаются и не имеют общих измерений между собой и с Миром-4. Таким образом, мы приходим к необходимости как минимум до $(3+3+7)^4$ измерений существующей Супер-Вселенной. Включая информационное измерение, имеем 14 измерений. Скорее всего, этих измерений достаточно для полного описания всех свойств Супер-Вселенной в целом, и каждого Мира в частности. Число проявленных измерений Вселенной - 4, а число скрытых измерений - 3, всего 7.

После завершения раздувание трехмерного Мира (через) происходит фазовый переход, то есть, Большой Взрыв для четырехмерного пространства-времени (3+1). Рождаются частицы (кварки-4, *гайгелиты*) четырехмерного пространства-времени: электроны, протоны, дейтроны, два типа ядер гелия и два типа ядер лития. При этом с увеличением заряда положительно заряженных частиц их число заметно падает.

В четырехмерном Мире создаются привычные для нас кванты света, которые могут иметь линейную или циркулярную поляризацию и двигаться со скоростью света. Они же, будучи виртуальными, ответственны за электромагнитное взаимодействие между частицами.

Энергия электростатического взаимодействия с увеличением расстояния будет уменьшаться до нуля. Такой характер взаимодействия должен привести к тому, что при переходе четырехмерного Мира в брану пятимерного Мира частицы четырехмерного Мира смогут сосуществовать с частицами браны пятимерного Мира (отсутствует конфайнмент). Такая ситуация может иметь существенные последствия. В частности, отсутствие конфайнмента для частиц четырехмерного Мира и частиц браны пятимерного Мира станет препятствием для создания самого пятимерного Мира. Следовательно, брана пятимерного Мира является *завершающей* стадией эволюции Вселенной (Супер-Вселенной, объединяющей одномерное скрытое пространство, двумерное скрытое пространство и проявленное трехмерное

⁴ Мир 3 + 1 измерений значительно богаче на частицы и поля, поэтому требует не менее 7 измерений (из них 3 замкнутые).

пространство)⁵. Такое утверждение поддерживает и Закон подобия внутриутробному развитию ребенка.

Появление нейтронов в четырехмерном мире сопровождается появлением $W(Z^0)$ -бозонов, ответственных за слабое взаимодействие [6]. Поскольку такое взаимодействие сопровождается изменением как нейтронов, так и кварков, такие бозоны находятся одновременно в трехмерном и четырехмерном Мире.

Рождением и стабилизацией электронов и ядер 1_1H , 2_1D , 3_2He , 4_2He , 6_3Li , 7_3Li завершается формирование четырехмерного Мира (через $\Delta t \sim 10^2$ с). Его превращение в брану пятимерного мира сопровождается рождением всех тяжелых ($Z > 3$) ядер, для которых частицы четырехмерного Мира будут составляющими⁶.

Раздувание четырехмерного Мира как браны пятимерного Мира происходит очень долго вследствие значительного увеличения размеров Вселенной. Поэтому время раздувания может превосходить $\Delta t \sim 10^{18}$ с. При раздувании браны пятимерного Мира его плотность уменьшается, что является дополнительным свидетельством в пользу того, что брана пятимерного Мира является завершающей фазой эволюции Супер-Вселенной (при создании четырехмерного Мира плотность материи в бране трехмерного Мира росла, что и породило Большой Взрыв).

И, хотя эволюция Супер-Вселенной завершится до образования пятимерного Мира, возможность его создания будет задавать алгоритм для существования основных типов зарядов четырехмерного Мира [1].

Обратим внимание на подобие внутриутробного развития ребенка и эволюции Супер-Вселенной. Оплодотворенной яйцеклетке будет соответствовать создание зародыша Супер-Вселенной, обозначенного как «Поле + время» или одномерный Мир Поля-времени. Тогда создание волокон будет означать создание одномерного пространства, а путь к созданию тканей - это путь к образованию браны двумерного Мира.

Образование двумерного пространства будет соответствовать образованию тканей, а эволюция двумерного пространства к бране трехмерного пространства - это путь к образованию трехмерных функциональных органов.

⁵ Такой вывод следует и из сравнения внутриутробного развития ребенка и развития Супер-Вселенной.

⁶ Как молекула состоит из атомов, так согласно Закону подобия ядра тяжелых атомов должны состоять из легких ядер, то есть, ядра тяжелых атомов имеют молекулярную структуру.

Теперь сделаем небольшую паузу. Нужно отметить, что одномерное и двумерное пространства не обеспечивают условий развития разумной жизни. Поэтому она там и не появилась. А трехмерное пространство как раз для того и создается, чтобы жизнь там приобрела всех возможных форм (антропный принцип во Вселенной [7]). Поэтому, прежде чем создастся четырехмерное пространство-время, необходимо обеспечить переход наличием интеллекта, информации о наступающей разумной жизни.

Только теперь появились все основания для создания четырехмерного пространства-времени. Затем наш Мир преобразуется на брану пятимерного пространства-времени.

Подобно тому, как ребенок при рождении получает дополнительную информацию, так и при создании жизни высшего уровня во Вселенной должна поступать дополнительная информация.

Учитывая **Закон единства, как Высший Закон Вселенной**, мы должны принять как факт, что информация о жизни действует на всех иерархических уровнях Мира-4, то есть мы имеем дело с разумной Вселенной. Иначе не могла бы существовать жизнь на Земле!

Интересно в этом плане обратить внимание на теорию ноосферы, которую разрабатывал Вернадский [8] и которая включает биосферу не только Земли, а и Вселенной.

Неожиданным подтверждением вывода о создании разумной Вселенной оказалась информация о расчетах двух генетиков, Ричарда Гордона с Gulf Specimen Marine Laboratory и Алексея Шарова из National Institute on Aging, которые использовали биологический аналог закона Мура для определения возраста ДНК и нашли, что ДНК появилась 10^{10} лет назад, то есть жизнь в 2 раза старше нашей планеты (по геологическим данным Земля создана $4,5 \cdot 10^9$ лет назад) [9]. Следовательно, программа разумной жизни появилась сразу же при создании Мира-4 и реализовалась на Земле при достижении соответствующих экологических условий, необходимых для существования жизни.

Если бы Вселенная начала свою эволюцию с сингулярной точки, тогда она оказалась бы внутри черной дыры. Оценки для величины гравитационного радиуса следующие:

$$r_G = \frac{GM}{c^2} \sim \frac{6,67259 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{53}}{9 \cdot 10^{16}} = 7,4 \cdot 10^{25} \text{ м} = \frac{7,4 \cdot 10^{25} \text{ м}}{9,46 \cdot 10^{15} \text{ м/св.р.}} = 7,84 \cdot 10^9 \text{ св.лет.}$$

Для этого расчета использована завышенная масса Метагалактики (вместо реальной средней плотности материи в Метагалактике использована ее критическая величина, т.е. $\rho_{кр} = 10^{-29} \text{ г/см}^3$).

Чтобы избавиться от неточностей стандартной модели, воспользуемся предложенным выше механизмом и будем считать, что на всех этапах эволюции Вселенной ее гравитационный радиус существенно меньше радиуса Вселенной, т.е. $r_G = \eta R_U$, $\eta \ll 1$. Поскольку рожденное пространство увеличивает свой радиус со скоростью света, то $R_U = cT_U$. Здесь T_U - время жизни Метагалактики.

Для упрощения задачи произведем расчет для четырехмерного Мира, а не для браны пятимерного Мира.

$$\text{Учитывая, что } r_G = \frac{GM_U}{c^2} = \eta R_U = \eta c T_U, \text{ находим: } M_U = \frac{\eta c^3 T_U}{G}.$$

Следовательно, процесс образования материи в нашем мире осуществляется постоянно с одинаковой скоростью⁷

$$v_m = \frac{dM_U}{dT_U} = \frac{\eta c^3}{G} = \frac{\eta \cdot 27 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 10^{-11}} \text{ кг/с} = \eta \cdot 4,05 \cdot 10^{35} \text{ кг/с}.$$

Для средней плотности вещества во Вселенной находим

$$\rho = \frac{3M_U}{4\pi R_U^3} = \frac{3\eta c^3 T_U}{4\pi G c^3 T_U^3} = \frac{3\eta}{4\pi G T_U^2} = \frac{3\eta}{4 \cdot 3,14 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} T_U^2} = \frac{3,58 \cdot 10^9 \eta}{T_U^2} \quad (1.1)$$

Чтобы осуществить вычисление величин M_U , v_m и ρ , необходимо выбрать начальные условия. Величину T_U найдем, используя величину константы Хаббла $H = 73,8 \text{ км/(с}\cdot\text{Мпк)} = 0,755 \cdot 10^{-10} \text{ лет}^{-1} = 2,392 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ [10], При этом будем считать, что красное смещение обусловлено расширением пространства, а не разбеганием галактик. Отсюда $T_U = 13,25 \cdot 10^9 \text{ лет} = 4,18 \cdot 10^{17} \text{ с}$, $R_U = 1,25 \cdot 10^{26} \text{ м}$. Пространство полностью заполнено веществом. Из формулы (1) находим параметр η , взяв величину плотности $\rho = 0,05 \cdot \rho_{\text{кр}} = 5 \cdot 10^{-28} \text{ кг/м}^3$: $\eta = 0,0244$. Скорость образования материи будет $v_m = 1 \cdot 10^{34} \text{ кг/с}$, т.е. около 5000 солнечных масс за секунду. Современная масса Вселенной ($4,18 \cdot 10^{51} \text{ кг}$) оказалась на порядок меньше ожидаемой.

⁷ Ученые физики привыкли считать, что существует закон сохранения барионного числа, поскольку это соответствует экспериментальным фактам при всех взаимодействиях и превращениях барионов. При этом они забывают, что в процессе создания Вселенной согласно стандартной модели в сингулярной точке не было барионов. Они появились в процессе эволюции Вселенной. Следовательно, при рождении Вселенной закон сохранения барионного числа не действует. В модели автора процесс рождения Вселенной протекает непрерывно. В этом случае сохранение барионного числа невозможно. В то же время в процессах сильного и слабого взаимодействия барионное число сохраняется.

Следовательно, эффективное количество звезд с массой, равной массе Солнца, ($M_c = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг), равно $2,1 \cdot 10^{21}$.

Для оценки времени T_{U_0} начала заполнения Мира-4 веществом возьмем за основу, что плотность вещества в этот момент должна составлять $\rho_0 \approx 10^{17}$ кг/м³. В таком случае расчет дает $T_{U_0} = 3 \cdot 10^{-5}$ с. В этот момент радиус Вселенной был равен 9 км. С этого момента начинается заполнение объема материей с постоянной скоростью. В таком случае формула (1) для первой секунды расширения Вселенной будет иметь вид

$$\rho = \frac{3\eta \cdot t}{4\pi G (T_{U_0} + t)^3}. \quad (1.2)$$

В этой формуле время t отсчитывается от Большого Взрыва в Мире-4. Уже через 1 секунду после Большого Взрыва формулы (1) и (2) не будут отличаться. Согласно формуле (2) плотность вещества сначала увеличивается, достигая максимума при $t = T_{U_0}/2$. При этом только 15% объема будет занято веществом. Следовательно, будут образовываться отдельные зародыши будущих звезд и галактик.

Если считать, что в среднем на каждую звезду приходится одинаковое поступление массы, тогда Солнце получает $4,76 \cdot 10^{12}$ кг/с. В таком случае за год масса Солнца возрастет на $1,5 \cdot 10^{20}$ кг, а за $1,325 \cdot 10^{10}$ лет - на $1,99 \cdot 10^{30}$ кг, то есть, вся масса Солнца.

Создание галактик и звезд требует, чтобы при создании вещество в Мире-4 сразу же было структурированным, что может обеспечить только **фрактальная структура** зародыша Вселенной, причем каждый элемент фрактала должен иметь вращающий момент. Кроме того, Большой Взрыв в Мире-4 должен внести минимально возможную энтропию, то есть рожденное вещество должно быть **холодным**. При дальнейшем поступлении вещества в область существующей массы будет происходить ее нагрев. В работе [1] было показано, что в этой модели энтропия Вселенной должна увеличиваться со временем, что соответствует законам термодинамики и определяет термодинамическую стрелу времени.

Зная среднюю плотность материи во Вселенной, можно оценить среднюю эффективную величину плотности кваркового вещества в Мире-3 и дионного вещества в Мире-2. Для проведения оценки будем считать, что масса вещества в каждом слое одинакова. Воспользуемся формулами

$$\rho_3 = \frac{M_U}{V_U} = \frac{3M_U}{4\pi R_U^3}; \quad \rho_2 = \frac{M_U}{S} = \frac{M_U}{\pi R_U^2} = \frac{4}{3} \rho_3 R_U; \quad \rho_1 = \frac{M_U}{2R_U} = \frac{2}{3} \rho_3 \pi R_U^2$$

Отсюда находим, что кварковое вещество имеет эффективную величину плотности $\rho_2 = 8,33 \cdot 10^{-2}$ кг/м². В то же время для дионного вещества получим $\rho_1 = 1,64 \cdot 10^{25}$ кг/м. Следовательно, вещество в Мире-3 все еще разрежено, а в Мире-2 очень сжато с точки зрения Мира-4.

Интересное сравнение: если ядерную материю расположить в цепочку, то получим линейную плотность $\rho_1 = 1,267 \cdot 10^{12}$ кг/м, а если создать плоскую структуру, тогда $\rho_2 = 1,11 \cdot 10^3$ кг/м². Таким образом, эффективная плотность кваркового вещества на 4 порядка меньше ядерной плотности, а дионного - на 13 порядков больше. Не исключено, однако, что реальная масса дионного и кваркового вещества значительно отличается от данной оценки, поскольку эти вещества находятся в других слоях Вселенной, где отсутствуют предпосылки для возникновения привычной для нас массы.

Еще одно важное сравнение найденной линейной плотности с параметрами Планка. Известно, что масса Планка равна $M_p = 2,176761 \cdot 10^{-8}$ кг, а длина Планка - $l_p = 1,616 \cdot 10^{-35}$ м. Если частицы с массой Планка выстроить в линейную цепочку, тогда получим линейную плотность $\rho_1 = 1,347 \cdot 10^{27}$ кг/м. Как видим, полученные параметры для планковской линейной плотности на 2 порядка превышают наши оценки для плотности дионного вещества. Если учесть параметр разрежения $\eta = 0,0244$ и применить его к вычислению плотности планковской материи, то получим $\eta\rho_1 = 3,29 \cdot 10^{25}$ кг/м, что только в 2 раза превышает найденную нами эффективную величину плотности дионной материи. Такая близость величин полученных параметров свидетельствует, что **планковские параметры** (масса, длина, время) **реализуются именно в одномерном пространстве Мира-2**.

1.3. Увеличение энтропии Вселенной

Чрезвычайно важной характеристикой Вселенной является ее растущая энтропия, которая предположительно указывает на направление течения времени - стрелы времени⁸.

В моделях рождения горячей Вселенной в процессе Большого Взрыва декларируется полный хаос и безумно большая энтропия, которая непременно помешает созданию упорядоченной Вселенной, доминированию фундаментальных законов, управляющих жизнью Вселенной и появлением жизни.

⁸ По поводу стрелы времени у автора книги есть собственное видение, опубликованное в [4].

Следовательно, только мощный организатор и исполнитель мог так направить действие мощных сил, чтобы возникла замечательная организация и законы. И поэтому мы приходим к выводу, что совсем не горячей была вновь созданная Вселенная в каждом слое расслоенного пространства. Скорее, Большой Взрыв для каждого слоя порождал нулевую (или минимально возможную) энтропию и абсолютную упорядоченность.

Воспользуемся новой моделью развития Вселенной для расчета изменения энтропии.

Будем рассматривать только быстрые процессы. При этом необходимо помнить, что медленные процессы в неживой природе могут протекать только в направлении увеличения энтропии. Следовательно, образование неоднородностей, их уплотнение, превращение в галактики, скопления звезд и звездные системы должно происходить с увеличением энтропии системы.

Быстрые же процессы, которые в наибольшей степени ответственны за рост энтропии, обусловлены рождением материи с постоянной скоростью:

$$v_m = \frac{dM_U}{dT_U} = \frac{\eta c^3}{G} = \frac{0,0244 \cdot 27 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 10^{-11}} \text{ кг} / \text{с} = 1 \cdot 10^{34} \text{ кг} / \text{с}. \quad (1.3)$$

Если разделить эту величину на молярную массу нейтронов ($M = 10^{-3}$ кг/моль), то получим:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{v_m}{M} = 1 \cdot 10^{37} \text{ моль} / \text{с}. \quad (1.4)$$

Поскольку для Вселенной в процессе рождения

$$dS = d(vS_M) = \frac{vR}{V} dV + \frac{vC_V dT}{T} + S_M dv \quad (1.5)$$

и полагая, что температура рождаемого вещества постоянна ($dT = 0$), находим

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= v \frac{dS_M}{dt} + S_M \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{3vR}{R_U} \frac{dR_U}{dt} + \frac{dv}{dt} \cdot (R \cdot \ln V_M + C_V \ln T + S_0) = \\ &= \frac{3vR}{T_U} + \frac{1}{M} \cdot \frac{\eta c^3}{G} \cdot (R \cdot \ln V_M + C_V \ln T + S_0). \end{aligned} \quad (1.6)$$

Анализируя полученное выражение, замечаем, что оба члена в правой части больше нуля. Следовательно, энтропия Вселенной растет со временем. Первый член в правой части падает со

временем согласно зависимости $\sim 1/T_U$, однако второй член увеличивается со временем ($\sim \ln T_U$), поскольку

$$V_M = \frac{M}{\rho} = \frac{4\pi G M T_U^2}{3\eta} \quad (1.7)$$

Таким образом, а) энтропия Вселенной действительно увеличивается со временем, б) скорость роста энтропии в процессе создания материи уменьшается со временем. Следует отметить, что процессы звездообразования, которые дают существенный вклад в энтропию Вселенной, со временем могут несколько стабилизировать скорость роста энтропии Вселенной.

Увеличение энтропии со временем - это одно из определений так называемой стрелы времени, то есть возможности отличить прошлое от будущего, определить направление времени.

Существуют три различных стрелы времени. Во-первых, стрела термодинамическая, указывающая направление времени, в котором растет энтропия. Во-вторых, стрела психологическая. Это направление, в котором мы чувствуем ход времени, направление, при котором мы помним прошлое, но не будущее. И в-третьих, стрела космологическая. Это направление времени, в котором Вселенная расширяется, а звезды излучают свет.

Выше мы рассмотрели изменение энтропии с расширением Вселенной и ростом ее массы, откуда видно, что направление времени во Вселенной четко определяется как ее расширением, так и ростом энтропии. Направление психологической стрелы времени в будущее является аксиомой.

1.4. Выводы

В работе на основании Закона подобия и Закона единства во Вселенной предложена модель создания и эволюции Вселенной, в которой выполняются законы физики. Для создания модели привлечена информация о внутриутробном развитии ребенка, а также концепция Древа Жизни, что позволило описать структуру Вселенной и все этапы создания и эволюции Вселенной.

1. Наша Вселенная является частью Супер-Вселенной, отдельным слоем в расслоенном пространстве. Между отдельными слоями осуществляется информационная связь через одну делокализованную точку.

2. В процессе создания Супер-Вселенной был заполнен одномерный Мир Поля-времени. Этот Мир не имеет частиц, но имеет мощное Поле и информацию о дальнейших шагах создания Супер-Вселенной.

3. Энергия Поля «переливается» в соседний двумерный (1+1) Мир, в котором рождаются пары частиц Планка с противоположными электрическими и магнитными зарядами, движение которых ограничено одной пространственной координатой.

4. Завершение заполнения двумерного Мира приводит к «переливанию» энергии в соседний трехмерный Мир - мир известных кварков, имеющих дробные электрические заряды, цветные заряды и спины. Следующим шагом является «переливание» энергии в четырехмерный (3+1) Мир и рождения частиц этого Мира. Эволюция этого мира завершается созданием браны пятимерного Мира. Эта эволюция сопровождается рождением всего набора устойчивых и неустойчивых тяжелых ядер и атомов. Заполнение каждого нового слоя расслоенного пространства не вносит в это пространство энтропии (холодное, абсолютно детерминированное начало эволюции).

5. Для создания в нашей Вселенной жизни и, в частности, человека на пути от трехмерного до четырехмерного Мира была введена соответствующая информация.

6. Предложенная модель не приводит к возможности коллапса Вселенной в черную дыру. Модель поддерживает антропный принцип во Вселенной.

7. Стрела времени, которая определяется направлением роста энтропии Вселенной, направлена в будущее, поскольку в этом направлении энтропия действительно растет.

Литература

[1]. Kondratenko P.O. On the Origin and Evolution of the Universe // Astronomical School's Report. - 2014. – Vol. 10, #2. – p. 164-170.

[2]. Kulish Victor V. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. - CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 pp.

[3]. Gerlovin I.L. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad. – 1990. – 433 pp. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).

[4]. Polyakov A.M. The spectrum of particles in quantum field theory. – Letters in JETP, 1974, Vol. 20, #6, p. 430 – 433.

[5]. Coleman S. Magnetic monopole fifty years later // Physics-Uspekhi (Advances in Physical Sciences) – 1984. –Vol. 144, #2. – p. 277–340.

- [6]. Feynman R. QED - a strange theory of light and substance. - M.: Nauka. – 1988. – 144 pp.
- [7]. Carter B. The coincidence of large numbers and anthropological principle in cosmology // *Cosmology. Theory and observation.* – M., 1978. – p. 369–370.
- [8]. Vernadsky V.I. The chemical structure of the Earth's biosphere and its environment. –M.: Nauka, 2001. – 376 pp.
- [9]. Could Life Be Older Than Earth Itself? - <http://news.discovery.com/earth/could-life-be-older-than-earth-itself-130417.htm>
- [10]. Astrophysicists have calculated the precise rate of expansion of the Universe // <http://infonova.org.ua/space/astrofizyky-rozrakhuvaly-tochnu-shvydkist-rozshyrennya-vsesvitu.html> / *Astrophysical Journal.*

Глава 2. Кварки и лептоны в новой модели вселенной

Читая материал главы 1 настоящей монографии, мы познакомились с новой моделью возникновения нашей Вселенной с минимальной начальной энтропией, описанную в [1]. При этом наша Вселенная является составной частью Супер-Вселенной, представленной расслоенным пространством.

Таблица 2.1. Классификация адронов.

Группа	Название частицы	Символ		Масса (в электронных массах)	Электрический заряд	Кварковый состав
		Частица	Античастица			
Мезоны	Пионы	π^0		264,1	0	$\pi^0 = u\bar{u} - d\bar{d}$
		π^+	π^-	273,1	1 -1	$\pi^+ = u\bar{d}, \pi^- = \bar{u}d$
	К-мезоны	K^+	K^-	966,4	1 -1	$u\bar{s}$
		K^0		974,1	0	$d\bar{s}$
	Эта-нуль-мезон	η^0		1074	0	$\eta^0 = c_1(u\bar{u} + d\bar{d}) + c_2(s\bar{s})$
Барионы	Протон	p	\hat{p}^-	1836,1	1 -1	uud
	Нейтрон	n	\hat{n}	1838,6	0	udd
	Лямбда-гиперон	Λ^0	$\hat{\Lambda}^0$	2183,1	0	uds
	Сигма-гипероны	Σ^+	$\hat{\Sigma}^-$	2327,6	1 -1	uus
		Σ^0	$\hat{\Sigma}^0$	2333,6	0	uds
		Σ^-	$\hat{\Sigma}^+$	2343,1	-1 1	dds
	Кси-гипероны	Ξ^0	$\hat{\Xi}^0$	2572,8	0	uss
		Ξ^-	$\hat{\Xi}^-$	2585,6	-1 1	dss
Омега-минус-гиперон	Ω^-	$\hat{\Omega}^+$	3273	-1 1	sss	

Такая структура Супер-Вселенной вызывает появление адронов во Вселенной (Мире-4) в результате взаимодействия между кварками в Мире-3 и передачи информации об этом взаимодействии в Мир-4 .. Таким образом, одной частице Мира-4 может быть поставлена в соответствие группа кварков Мира-3, которая насчитывает в нулевом приближении 2 или три кварки (табл.2.1).

В табл. 2.1 содержатся данные о частицах, в структуре которых присутствуют первые три кварка (легкие кварки). Понятно, что существует большая серия частиц, в составе которых есть и более тяжелые кварки.

Поскольку частицы имеют внутреннюю кварковую структуру, то они могут быть и в возбужденном синглетном или триплетном состоянии в случае двухкварковых структур, или дублетном или квартетном состоянии для трехкварковых структур.

Сильное взаимодействие в Мире-4 проявляется вследствие того, что один нуклон излучает π -мезон, а второй его поглощает за время $\sim 10^{-23}$ с. Такие частицы называются виртуальными. Чтобы сделать эти частицы реальными, их необходимо освободить от взаимодействия с нуклонами. Для этого нужно дать пиону энергию для преодоления работы выхода и предоставления кинетической энергии (аналог фотоэффекта).

Время жизни π^+ и π^- мезонов составляет $2,6 \cdot 10^{-8}$ с, а π^0 -мезона – $0,8 \cdot 10^{-16}$ с.

Вероятно, для уточненных расчетов характеристик адронов и соответствующих взаимодействий нужно принимать во внимание несколько таких групп кварков. Подтверждением такого предположения является рождение сразу большого количества элементарных частиц при неупругом столкновении частиц высоких энергий. Поэтому неудивительно, что в монографии [2] утверждается, что адрону соответствует около 6000 частиц в Скрытом Мире. Итак, для описания свойств протона в нулевом приближении необходимо принять во внимание три кварки, а с повышением уровня точности их количество должно существенно увеличиться (до 6000).

Это напоминает раствор полярной молекулы в воде, вокруг которой формируется сольватная оболочка из нескольких молекул воды, и существует дальняя зона молекул, влияние которых можно учесть с помощью усредненных макроскопических параметров растворителя.

Таким образом, нуклону можно поставить в соответствие 6000 кварков, а этим кваркам можно поставить в соответствие 2000 нуклонов.

Итак, в настоящее время в определенном приближении найдена связь между кварками и адронами. Однако до сих пор не найдена информационная связь между кварками и лептонами. Изложению этого вопроса и посвящена данная глава.

2.1. Слабое взаимодействие

Появление нейтронов в четырехмерном Мире сопровождается появлением $W(Z^0)$ - бозонов, ответственных за слабое взаимодействие [3]. Поскольку такое взаимодействие сопровождается изменением как нейтронов, так и кварков, такие бозоны должны находиться как в трехмерном так и в четырехмерном Мире.

Если бы $W(Z^0)$ - бозон излучался одной частицей, а поглощался другой, возникло бы сверхсильное взаимодействие (тяжелый бозон) между ними. Реально же радиус слабого взаимодействия составляет $R \approx 2 \cdot 10^{-18}$ м [4], то есть существенно меньше радиуса нейтрона. Так что эти бозоны за время жизни не выходят за пределы нуклона, что делает невозможным появление сверхсильного взаимодействия между частицами.

В настоящее время принята схема слабого взаимодействия, согласно которой d -кварк излучает W^- - бозон, превращаясь в u -кварк (рис.2.1а). В свою очередь *виртуальный* W^- - бозон распадается на пару *реальных* лептонов: электрон и антинейтрино. Следовательно, имеем первое противоречие известной схемы слабого взаимодействия. Кроме того, не понятно, зачем природе нужен Z^0 - бозон.

Такой подход к решению проблемы нужно считать ошибочным. Для решения поставленной проблемы рассмотрим несколько шагов последовательных приближений, которые в результате должны позволить описать механизм слабого взаимодействия.

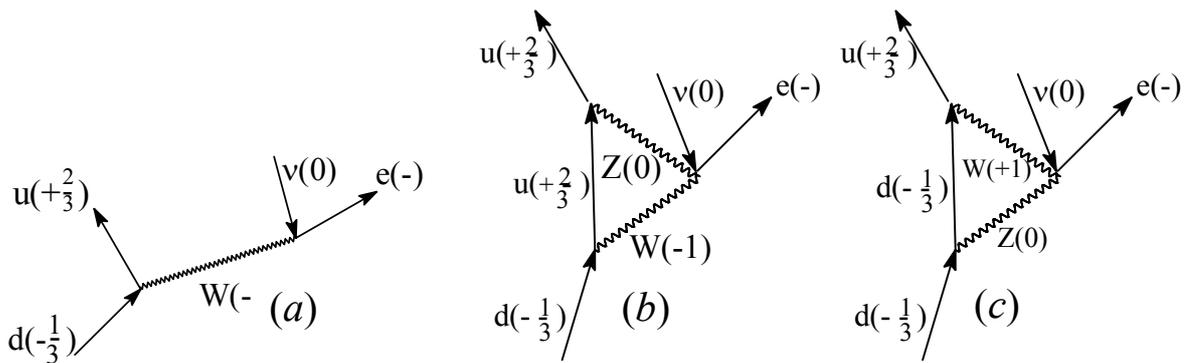


Рис. 2.1. Известная [3] диаграмма Фейнмана слабого взаимодействия (а) и предложенные в данной книге диаграммы (b) и (c) в качестве первого шага к познанию физики слабого взаимодействия.

В случае слабого взаимодействия виртуальный бозон обязательно должен вернуться к той частице, которая его излучила. Иначе этот бозон будет отвечать за сверхсильное взаимодействие.

Поскольку Мир-3 электронейтральный, то количество d -кварков должна быть вдвое больше числа u -кварков. В принятой стандартной схеме слабого взаимодействия d -кварк превращается в u -кварк, что *нарушает* электронейтральность Мира-3.

Кроме того, не может частица (реальная или виртуальная) исчезнуть в одном пространстве, чтобы появиться в другом. **В каждом пространстве должно что-то оставаться.**

Поэтому нужно изменить схему слабого взаимодействия таким образом, чтобы одна частица излучала и поглощала эти бозоны. *Первым шагом* к изменению этой схемы является понимание того, что в процессе жизни виртуальной частицы она имеет возможность превратиться в другую виртуальную частицу с рождением кварков или лептонов (W - бозон и Z^0 - бозон принадлежат Миру-3 и через передачу информации Миру-4). При этом в результате слабого взаимодействия с образованием других заряженных частиц W - бозон должен превратиться в Z^0 - бозон или наоборот (рис.2.1, *b* и *c*).

Тот факт, что свободный Z^0 - бозон массивнее (91,2 ГэВ) чем W^\pm - бозон (80,4 ГэВ), не мешает протеканию таких процессов, поскольку оба бозоны остаются виртуальными (связанными с кварками). Более того, высвобожденная энергия при таком преобразовании (энергетический уровень массивной виртуальной частицы должен лежать значительно глубже) должна обеспечить возможность рождения пары свободных лептонов, в частности электрона и электронного антинейтрино. Такой процесс не будет влиять на распределение энергии между образованными лептонами, в результате чего электрон может получить произвольную величину кинетической энергии от нуля до максимально возможной величины.

Таким образом, предложенная схема показывает, зачем нужен Z^0 - бозон.

Поскольку нестабильность проявляется только у нейтрона, надо полагать, что d - кварк может излучать бозоны слабого взаимодействия **только в присутствии пары кварков (ud)**. В состав протона тоже входит пара кварков (ud), однако она не способна активировать излучение бозона u -кварком. И все же β^+ - активность ядер известна, откуда следует, что u -кварк можно активировать дополнительным взаимодействием с окружающими протонами (β^+ - активность существует только при избытке протонов).

Наличие активации слабого взаимодействия соседними нуклонами можно проследить на примере β^- - активности ядер. В то время как характеристическое время распада свободного нейтрона составляет $\tau \approx 881$ с, в случае ${}^6_2\text{He}$ оно уменьшено до 0,797 с, для ${}^9_3\text{Li}$ - 0,176 с, а для ${}^{13}_5\text{B}$ - 0,0186 с и т.д. [5]. Следовательно, с увеличением количества нейтронов в ядрах с избыточными нейтронами β^- - активность возрастает. Аналогичный результат имеем и для β^+ - активности: характеристическое время распада протона в ядре ${}^{10}_6\text{C}$ составляет 20,34 мин, а в ${}^9_6\text{C}$ - 19,48 с, в ${}^{13}_7\text{N}$ - 9,96 мин, а в ${}^{12}_7\text{N}$ - 0,01095 с. Аналогичный результат имеем и в случае более тяжелых ядер.

Второй шаг. Поскольку в обоих Мирах должен выполняться закон сохранения электрического заряда, процесс преобразования W^- - бозона в Z^0 - бозон должен сопровождаться рождением пары кварков, которые имеют суммарный электрический заряд -1 и суммарный спин $s = 0$. Эта та же пара кварков, которая формирует π^- -мезон.

Эксперимент показывает, что при распаде нейтрона образуется протон, электрон и электронное антинейтрино (рис.2.2). Это может быть, если в Мире-3 реакция превращения W^- - бозона в Z^0 - бозон сопровождается образованием пары $d + \bar{u}$ в связанном (виртуальном) виде с Z^0 - бозоном. Поскольку плотность кваркового вещества в Мире-3 большая [1], это вызывает взаимодействие между виртуальной частицей \bar{u} и реальной u . При аннигиляции этой пары выделится энергия, необходимая для освобождения d -кварка. Поскольку реальная частица, будучи фермионом, не может стать виртуальной, взаимодействие кварка u с \bar{u} может быть только контактным с одновременным преобразованием d -кварка, входящего в состав виртуальной пары, в свободный d -кварк. При этом необходимо вспомнить, что масса d -кварка ($\sim 7 \text{ МэВ}/c^2$) превышает массу u - кварка ($\sim 5 \text{ МэВ}/c^2$), что могло бы помешать протеканию реакции слабого взаимодействия. Однако, протеканию этой реакции будет способствовать преобразования $W \rightarrow Z^0$, при котором выделяется большая энергия. В таком случае распад нейтрона на протон и лептоны не будет сопровождаться выделением γ -квантов.

Итак, уточненную схему преобразования нейтрона на протон с выделением лептонов можно изобразить в виде, изображенном на рис.2.2 (второй шаг):

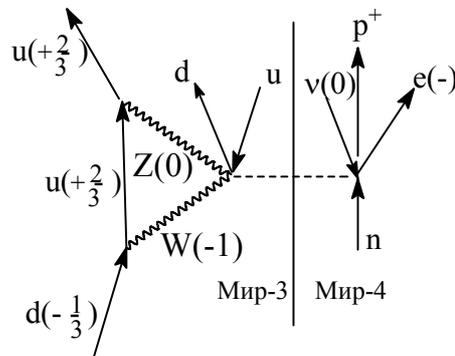


Рис. 2.2. Второй шаг к познанию физики слабого взаимодействия.

В этой схеме (рис.2.2) появление пары кварков ($d\bar{u}$) сопровождается появлением пары лептонов ($e^-\bar{\nu}$).

Аналогично трансформируется схема, изображенная на рис.2.1с, в которой первичным является рождение виртуального Z^0 - бозона с превращением его в W^+ - бозон. Однако, в этом

случае, скорее всего, не хватает энергии для рождения пары лептонов. Следовательно, эта схема не может реализоваться.

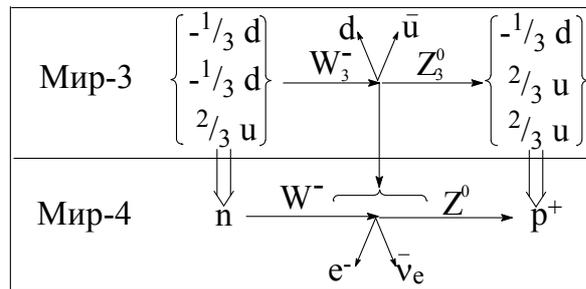
Фактически весь процесс слабого взаимодействия в Мире-3 можно описать брутто-формулой:

$$u + (udd) \rightarrow (uud) + d.$$

При этом процесс замены состава тройки связанных кварков на информационном уровне вызывает замену нейтрона на протон с выделением электрона и антинейтрино.

Теперь рассмотрим *третий шаг* в понимании механизмов слабого взаимодействия. Для более детального объяснения процессов слабого взаимодействия обратим внимание на то, что бозону в Мире-3 должен соответствовать бозон в Мире-4 (пространственный метаморфоз Герловина [2]). Поэтому бозоны в Мире-3 назовем W_3^\pm и Z_3^0 . Что касается бозонов в Мире-4, то сохраним за ними старые обозначения.

Поскольку, благодаря информационному взаимодействию и пространственному метаморфозу, процессы в Мире-3 и в Мире-4 должны осуществляться синхронизировано⁹, окончательная схема процессов слабого взаимодействия будет иметь вид:



Понятно, что в этой схеме нужно учесть аннигиляцию $u + \bar{u}$ с выделением свободного d -кварка. Как следует из вида схемы слабого взаимодействия, преобразования d -кварка в u -кварк сопровождается преобразованием на втором этапе u -кварка в d -кварк, что обеспечивает электронейтральность Мира-3.

Эта схема одновременно объясняет, почему существуют параллели между кварковым составом вещества в Мире-3 и лептонами в Мире-4 (табл.2.2).

⁹ Фактически бозоны слабого взаимодействия в Мире-3 и Мире-4 является одной частицей, объединенной на информационном уровне вследствие пространственного метаморфоза.

Таблица 2.2. Параллели между кварковым составом вещества в Мире-3 и лептонами и гайгелитами в Мире-4.

Кварки	d, u	s, c	b, t
Лептоны	e, ν_e	μ, ν_μ	τ, ν_τ
Гайгелиты ¹⁰	${}^1_1H, {}^2_1D$	${}^3_2He, {}^4_2He$	${}^6_3Li, {}^7_3Li$

Итак, существует параллель между кварками и лептонами, что указывает на связь между ними. И действительно, лептонные пары (электрон плюс антинейтрино) образуются из W -бозонов в одном акте с преобразованием кварков в процессе протекания реакций слабого взаимодействия. Существуют три пары кварков и три пары лептонов. Интересно, что существуют и три пары гайгелитов. Однако, эту параллель нужно дополнительно изучать.

Обращает на себя внимание тот факт, что сумма цветных зарядов образованных в процессе слабого взаимодействия кварков равна нулю, как и сумма лептонных чисел образованных лептонов. Суммарный электрический заряд этих частиц в Мире-3 и Мире-4 одинаков. В обоих Мирах образуется частица и античастица. Итак, пространственным метаморфозом образованной пары кварков является образованная пара лептонов.

Создается впечатление, что пара кварков и пара лептонов являются расщепленными состояниями одной частицы (бозона) в Мире-3 и одной частицы в Мире-4, связанными между собой пространственным метаморфозом. Однако, пространственный метаморфоз может объединять и несколько частиц Скрытого Мира с одной частицей (или несколькими частицами) Проявленного Мира, как это наблюдается на примере адронов. Поэтому неудивительно, что двум частицам Мира-3 соответствуют сразу две частицы Мира-4. И все-таки упомянутую частицу можно найти. Для этого рассмотрим схему:

$$W^- \rightarrow (Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e) \rightarrow Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e.$$

Первый процесс будет изоэнергетическим, с образованием промежуточного сложного бозона, который за короткое время ($<10^{-25}$ с) распадается с образованием виртуального бозона Z^0 и свободной пары лептонов.

Аналогичная реакция происходит в Мире-3. Таким образом, связанными пространственным метаморфозом частицами в Мире-3 и Мире-4 являются бозоны $(Z^0_3 + d + \bar{u})$ и $(Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e)$ с очень малым временем жизни.

¹⁰ Гайгелиты (hyhelith) – объединенное название группы ядер, от hydrogen - водород, helium - гелий, lithium – литий.

Если в результате разделения бозона $(Z_3^0 + d + \bar{u})$ рождаются бозон Z_3^0 и свободная пара кварков $d + \bar{u}$, то дальнейшее взаимодействие приведет к излучению γ -квантов. Если же виртуальная пара $d + \bar{u}$ сначала взаимодействует со свободным u -кварком, тогда излучения γ -квантов не будет.

Из структуры окончательной схемы процессов слабого взаимодействия следует, что рождается пара кварков (d, \bar{u}) , которая входит в структуру пиона π^- . Поэтому неудивительно, что заряженные пионы распадаются с образованием лептонов. С другой стороны, пионы - достаточно массивные частицы (264,1 и 273,1 масс электрона), а суммарная масса образованных лептонов (электрон и электронное антинейтрино) при распаде нейтрона не превышает разности масс нейтрона и протона (2,5309 массы электрона). В случае β -активности ядер энергия образованных лептонов может на порядок увеличиться за счет энергии активного ядра. В этом ничего удивительного нет, поскольку в процессах слабого взаимодействия исходное состояние соответствует виртуальным частицам, которые нуждаются в энергии для своего освобождения, что и обуславливает понижение энергии рожденных лептонов.

Для подтверждения описанной реакции обратим внимание на тот факт, что π -мезоны могут распадаться несколькими способами: с излучением и без излучения γ -квантов:

$$\pi^\pm \rightarrow \begin{cases} \mu^\pm + \nu_\mu(\tilde{\nu}_\mu) \\ e^\pm + \nu_e(\tilde{\nu}_e) \\ \mu^\pm + \nu_\mu(\tilde{\nu}_\mu) + \gamma \\ e^\pm + \nu_e(\tilde{\nu}_e) + \gamma \end{cases}$$

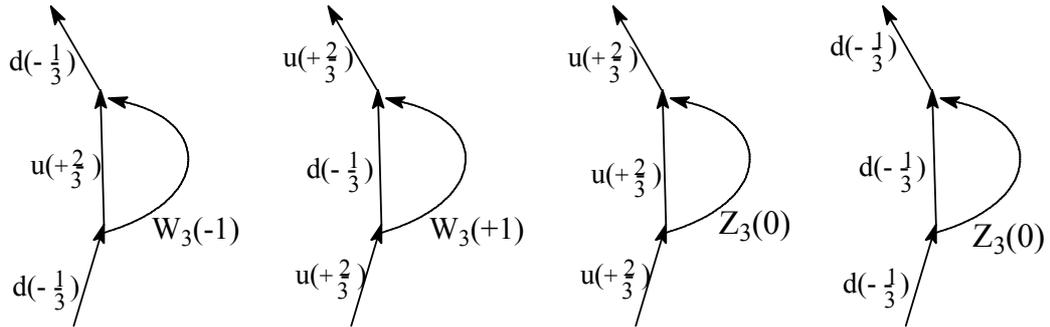
Обращаем внимание на тот факт, что распад заряженных пионов на лептоны происходит на уровне сохранения энергии и электрического заряда в обоих Мирах. При этом в Мире-3 π^- -мезон взаимодействует со свободным u -кварком: $(d\bar{u}) + u \rightarrow ((u\bar{u}) + d) \rightarrow (u\bar{u})^* + d + \gamma$ ¹¹. Такая реакция использует сильное взаимодействие, что и приводит к малому времени жизни π^- -мезона. В таком случае выделяется свободный d -кварк и излучается γ -квант, а избыточная энергия в Мире-4 расходуется на создание пары лептонов, которые сопровождают появление кварков $d + \bar{u}$. Поскольку π^- -мезону соответствует реальная пара кварков d, \bar{u} , то есть не тратится энергия на освобождение этой пары из виртуального состояния, то и энергия

¹¹ Здесь $(u\bar{u})^*$ - вакуумная частица.

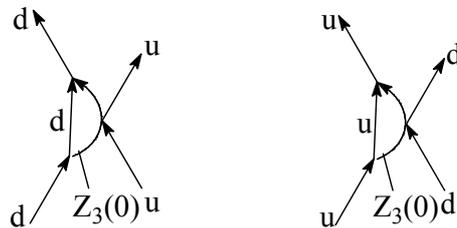
созданной пары лептонов будет значительно выше, чем при распаде нейтрона по механизму слабого взаимодействия.

Мы уже говорили, что между расслоенными пространствами существует лишь перенос информации. В случае же слабого взаимодействия **переносится информация о необходимости рождения пары лептонов за счет использования энергии, которая имеется в Мире-4.**

Излучения и поглощения $W_3(\pm 1)$ или Z_3^0 - бозона без рождения пары лептонов будет выглядеть так:



А вот так будет выглядеть рассеяние при взаимодействии между кварками с участием Z_3^0 - бозона (все процессы происходят в Мире-3):



Следовательно, при такой схеме взаимодействия W_3 и Z_3^0 - бозоны остаются виртуальными в Мире-3. Поскольку рассеивание осуществляется на Z_3^0 – бозонах, не чувствительных к типу кварков, то процессы рассеивания могут происходить в произвольной паре кварков, один из которых излучает виртуальный Z_3^0 – бозон, а другой рассеивается на нем. Условия для излучения Z_3^0 – бозона обсуждались выше.

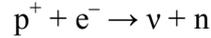
Аналогично будут протекать процессы рассеивания электрона и нейтрино на Z^0 - бозонах в Мире-4. Естественно, Z^0 - бозон будет излучаться и поглощаться нейтроном (группой нейтронов) или группой протонов. Рассеяние нейтрино на электроне с участием Z^0 - бозона **не может существовать**, поскольку лептоны не излучают бозонов слабого взаимодействия.

Следовательно, в реакциях слабого взаимодействия мы можем зарегистрировать только рассеяния электрона или нейтрино на нейтроне с участием виртуальных бозонов.

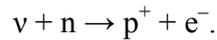
2.2 Известные реакции с участием нейтрино

Теперь рассмотрим известные реакции с участием нейтрино.

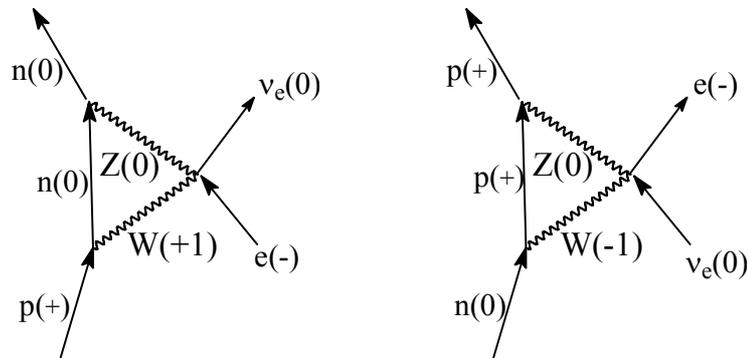
1. Реакция, которую наблюдали Райнес и Коэн:



и обратная к ней реакция



Эти реакции можно описать с помощью схем:

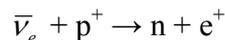


Первая из этих схем позволяет зарегистрировать нейтрино при достаточно большой энергии электрона ($m_e c^2 > 1,3$ МэВ), что и было сделано. Кроме того, подобная реакция может реализоваться путем *K*-захвата электрона атомным ядром. При этом выделится нейтрино, а заряд атомного ядра уменьшится на единицу.

Вторая реакция может протекать при произвольной энергии нейтрино. При этом исчезнет нейтрино и появится электрон.

Обе реакции возможны, поскольку при преобразовании $W^\pm \rightarrow Z^0$ выделяется необходимая для протекания реакции энергия (≥ 1.3 МэВ).

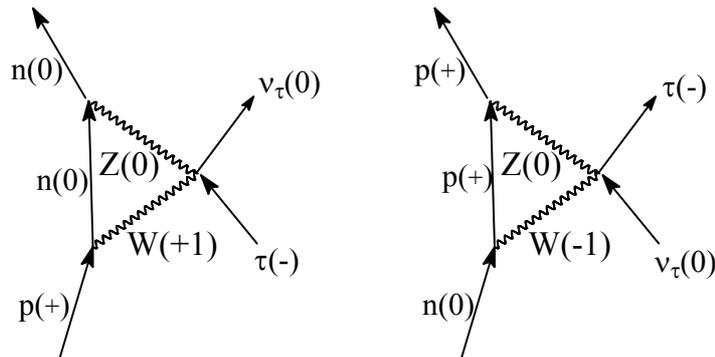
2. Легко видеть, что будет разрешена реакция взаимодействия антинейтрино (при энергии антинейтрино $E_{\bar{\nu}} > 1,81$ МэВ) с протоном, который в ядре с избытком протонов способен излучать W^+ - бозоны:



3. Наконец, рассмотрим реакцию распада тау-лептона.

Считается, что эта реакция осуществляется в рамках слабого взаимодействия, чему противоречит малое время жизни тау-лептона ($2.9 \cdot 10^{-13}$ с).

Поскольку распад тау-лептона наблюдали не в абсолютном вакууме, следует считать, что он взаимодействует с атомными ядрами. Слабое взаимодействие проявится лишь в том случае, когда тау-лептон будет взаимодействовать с W^+ - бозоном по схеме преобразования электрона в электронное нейтрино. Следовательно, будем иметь реакции

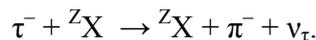


Эти реакции будут протекать при произвольных энергиях тау-лептона ($m_\tau c^2 = 1784,36$ МэВ) и достаточной энергии тау-нейтрино ($E_{\nu_\tau} > 1783,06$ МэВ). При этом не рождаются пионы, а только происходит изменение заряда ядра.

Первая из этих реакций возможна при наличии в пространстве ядер с избытком протонов, в то время как вторая может протекать на ядрах с избытком нейтронов. Однако, реакция превращения тау-лептона по схеме слабого взаимодействия будет маловероятной, а потому медленной. Отсюда следует, что такая реакция не может описать экспериментальные данные по преобразованию тау-лептона.

Скорее, нужно искать причины нестабильности тау-лептона в рамках сильного взаимодействия.

Тау-лептон, имея массу, превышающую массу нуклонов, может легко проникнуть в атомное ядро и вызвать глубоко неупругий удар. В результате такого удара из ядра будет выбита другая частица - π^- , которая возьмет на себя электрический заряд тау-лептона. При этом вместо тау-лептона из ядра вылетает тау-лептонное нейтрино. Следовательно, реакция имеет вид:



Здесь ядро (${}^Z\text{X}$) выступает в роли катализатора.

Другой реакцией может быть выбивание из ядра нейтрального пиона с преобразованием одного протона в ядре на нейтрон:

$$\tau^- + {}^Z X \rightarrow ({}^{Z-1})Y + \pi^0 + \nu_\tau.$$

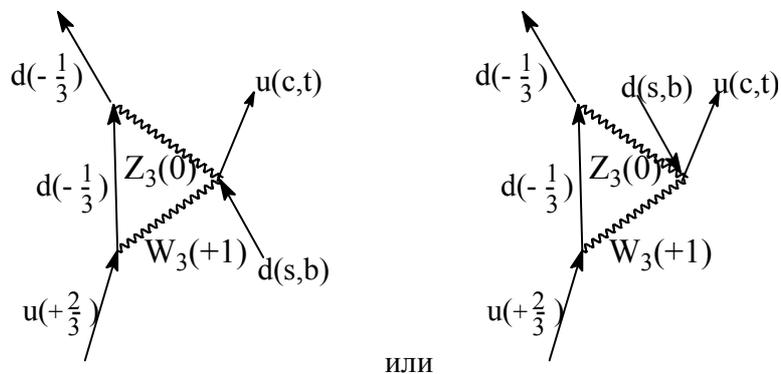
Кроме того, существует возможность спонтанного распада тау-лептона с образованием легких лептонов:

$$\tau^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu + \nu_\tau.$$

$$\tau^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\tau.$$

Все приведенные реакции распада тау-лептона должны протекать с высокой эффективностью, что соответствует результатам экспериментальных исследований.

Реакцию распада тау-лептона по схеме слабого взаимодействия будут сопровождать реакции в Мире-3:



2.3. Выводы

На основании предложенной ранее автором модели процесса возникновения нашей Вселенной с минимальной начальной энтропией в работе рассмотрены схемы слабого взаимодействия в Мире-3 и в Мире-4. Это рассмотрение позволило описать процессы слабого взаимодействия, адекватно описывают известные экспериментальные результаты. В частности, в работе установлено:

1. Поскольку взаимодействие между кварками в Мире-3 приводит к появлению адронов в Мире-4, то бозоны W^\pm и Z^0 , ответственные за слабое взаимодействие, должны существовать в результате пространственного метаморфоза одной частью в Мире-3, а другой - в Мире-4. Между этими частями существует взаимодействие на информационном уровне, которое синхронизирует все процессы, протекающие с участием этих бозонов.

2. В процессе слабого взаимодействия в Мире-3 виртуальный бозон излучается и поглощается одним и тем же кварком. При этом может случиться, что излученный W^\pm - бозон за время своего существования превратится в Z^0 - бозон, образуя при этом пару кварк-антикварк с

противоположными цветными зарядами и целым суммарным электрическим зарядом. Синхронно с этим процессом в Мире-4 образуется пара лептонов с нулевым суммарным лептонным числом и электрическим зарядом, равным суммарному электрическому заряду в Мире-3. Таким образом, взаимодействие между кварками в Мире-3 приводит к появлению адронов в Мире-4, а появление пары кварк-антикварк в процессе слабого взаимодействия приводит к появлению пары лептон-антилептон (например, электрон - электронное антинейтрино) в Мире-4.

3. Лептоны не могут излучать виртуальные бозоны W^\pm и Z^0 . Рассеяние и преобразование лептонов возможно только на бозонах W^\pm и Z^0 , излучаемых ядрами. Аналогично в Мире-3 возможно протекание реакций рассеяния и преобразования кварков.

4. Нестабильность тау-лептона лишь в незначительной степени описывается реакцией слабого взаимодействия. Вместо этого, тау-лептон может распадаться по схеме сильного взаимодействия, поскольку он может легко проникать в атомное ядро, вызывая неупругий удар с рождением пионов π^\pm или π^0 и тау-лептонного нейтрино. Кроме того, эффективно протекают реакции спонтанного распада тяжелых лептонов на легкие.

Литература

[1]. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with Minimal Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>.

[2]. И.Л. Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л-д: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 с. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).

[3]. Р.Фейнман. КЭД – странная теория света и вещества.- М.: Наука. – 1988. – 144 с.

[4] Л. Б. Окунь. Слабое взаимодействие // Физическая энциклопедия / под ред. А. М. Прохорова. — М.: Советская энциклопедия, 1994. — Т. 4. — С. 552–556. — 704 с

[5]. Таблицы физических величин / Справочник под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат. – 1976. – 1008 с.

Глава 3. Механизмы рождения вещества в новой модели Вселенной

В данной главе воспользуемся моделью возникновения нашей Вселенной с минимальной начальной энтропией [1], изложенной в главе 1, для описания механизмов рождения вещества во всех слоях расслоенного Супер-пространства [2].

Рождение расслоенного пространства происходит одновременно во всех слоях с появлением энергии Поля-времени в нульмерном пространстве (в Мире-1). Поле рождает вещество, поэтапно заполняя одномерный Мир (Мир-2), двумерный Мир (Мир-3) и наш Мир-4. С момента рождения Супер-Вселенной характерный размер (радиус) каждого пространства увеличивается со скоростью света. Заполнение нашего пространства начинается с момента времени $T_{U_0} = 3 \cdot 10^{-5}$ с. При этом в Мире-4 материя рождается с постоянной скоростью. К этому моменту времени в нашем пространстве были заполнены лишь вакуумные состояния [3].

Энергия скалярного Поля в отличие от электромагнитного поля имеет возможность непосредственно создавать частицы соответствующего пространства. При этом созданные частицы или комплексы частиц не должны иметь зарядов и спинов. В нашем пространстве такими частицами являются комплексы нейтронов (бинейтроны, комплексы бинейтронов). Исходное вещество напоминало совокупность маленьких холодных нейтронных звезд. В Мире-3 рождается сразу комплекс из 6 кварков (не имеет цветного и электрического заряда, а также спина), соответствующих бинейтрону. В Мире-2 рождается совокупность дионов, суммарный электрический и магнитный заряд которых равен нулю.

В данной главе, используя те же законы, будут раскрыты механизмы рождения частиц и атомных ядер в нашей четырехмерной (3+1) Вселенной - в Мире-4.

В современных космогонических теориях рождение тяжелых химических элементов относят к взрыву сверхновых звезд, в недрах которых благодаря протеканию термоядерных реакций должны существовать условия, способствующие синтезу тяжелых атомных ядер. Если это так, то взрыв сверхновой звезды повлечет выброс тяжелых химических элементов в космическое пространство. Далее по умолчанию считается, что эти тяжелые атомы группируются в окрестностях звезд, а затем из них образуются мелкие и крупные планеты. Однако в большинстве космогонических теорий конечным этапом термоядерного синтеза является создание ядра железа. И только в случае, когда температура в центре звезды превышает 10^9 К, считается, что возможно протекание эндотермических реакций образования

тяжелых ядер ($Z > 50$). Если действительно такая возможность существует, то тяжелые ядра будут концентрироваться в центре звезды. В случае, когда в результате взрыва на месте массивной звезды образуется нейтронная звезда, тяжелые ядра останутся в ней. Выбрасывание их в космическое пространство не будет. В то же время на Земле есть богатые залежи свинца, ртути, урана и др. И не очевидно, что предложенный механизм рождения тяжелых атомных ядер в термоядерных звездах может дать ответ на вопрос: откуда взялись богатые залежи тяжелых элементов на Земле?

Обращаем внимание на то, что взрывы сверхновых звезд - очень редкое явление в пределах одной галактики (за последнее тысячелетие в нашей галактике их было всего 4 [4]), поэтому их изучают на массиве всех галактик, доступных наблюдению. Кроме того, в термоядерных звездах процесс образования тяжелых ядер ($Z > 50$) энергетически невыгоден. Следовательно, такие взрывы не смогут обеспечить достаточного количества тяжелых химических элементов даже для создания облаков космической пыли, не говоря уже о чрезвычайно малой вероятности захвата таких облаков звездами с последующим образованием планет. С другой стороны, двойные звезды - достаточно распространенное явление во Вселенной. Напрашивается вывод, что как двойные звезды, так и звезды с планетами имеют общий механизм происхождения.

Поэтому необходимо искать другие механизмы, которые бы обеспечили рождение тяжелых химических элементов, а также малых и больших планет в поле тяготения звезд.

С другой стороны, возникает вопрос о рождении во Вселенной материи вообще. В этом плане можно привести мнение известного математика и астрофизика С. Хокинга [5]:

«Раздуванием Вселенной можно было бы объяснить, почему в ней так много вещества. В доступной наблюдению области Вселенной содержится порядка 10^{80} частиц. Откуда взялись все они? Ответ заключается в том, что в квантовой теории частицы могут рождаться из энергии в виде пар частица-античастица. Но тогда сразу возникает вопрос: откуда берется энергия? Ответ таков. Полная энергия Вселенной в точности равна нулю. Вещество во Вселенной образовано из положительной энергии. Но все вещество само себя притягивает под действием гравитации. Два близко расположенных куски вещества имеют меньшую энергию, чем те же два куска, находящихся далеко друг от друга, так как для разнесения их в стороны нужно затратить энергию на преодоление гравитационной силы, стремящейся их соединить. Итак, энергия гравитационного поля в определенном смысле негативная. Можно показать, что в случае Вселенной, примерно однородной в пространстве, эта негативная гравитационная энергия в

точности компенсирует положительную энергию, связанную с веществом. Поэтому полная энергия Вселенной равна нулю».

По этому поводу можно сказать следующее.

В данном высказывании С. Хокинг [5] вслед за В Кэри [6] считает, что потенциальная энергия полностью компенсирует положительную (кинетическую энергию плюс энергию покоя вещества), так что в сумме энергия равна нулю. Если бы это было так, не было бы причин для образования черных дыр, взрывов сверхновых и тому подобное. Сравнение потенциальной энергии с энергией вещества на примере Солнечной системы показало, что величина Mc^2 Солнца и планет превышает потенциальную энергию на 9 порядков.

Аналогичный расчет энергии гравитационного взаимодействия частицы с массой Вселенной показывает, что отношение релятивистской энергии покоя частицы до величины гравитационной энергии взаимодействия определяется соотношением радиуса Вселенной R_U к его гравитационному радиусу r_G ¹². Используя данные для R_U и r_G , взятые из [1], можно показать, что энергия покоя превышает гравитационную энергию в 27 раз. Другими словами, вкладом энергии движения и гравитационного взаимодействия можно пренебречь по сравнению с полной энергией вещества Вселенной, которая является большой положительной величиной, ни в коем случае не равной нулю. Итак, достичь нулевого уровня энергии во Вселенной в принципе невозможно.

При этом коллапс не изменяет существенно величины Mc^2 . Коллапс звезд приводит к существенному уменьшению их радиуса, появляется большой избыток энергии, равный половине разницы потенциальных энергий изначальной звезды и сколлапсированной. Этот избыток с необходимостью приводит к взрыву звезды, что и наблюдается во Вселенной. То есть, коллапс является быстрым процессом (адиабатическим). Если бы процесс сжатия звезды был медленным, тогда избыток энергии вышел бы в виде излучения фотонов и частиц, не вызывая взрыва звезды (открытая система, процесс неадиабатический).

Раз Вселенная предполагается замкнутой [7], то ее расширение возможно или 1) благодаря начальному избытку кинетической энергии (вся Вселенная родилась в результате Большого Взрыва, масса постоянная), или 2) благодаря постоянному вливанию вещества и энергии (масса увеличивается) в расширяющуюся Вселенную.

$$^{12} E_G = - \int_0^{R_U} \gamma m \rho \cdot 4\pi r dr = \frac{3}{2} m \frac{\gamma M_U}{R_U} = \frac{3}{2} m \frac{\gamma M_U}{r_G} \cdot \frac{r_G}{R_U} = \frac{3}{2} m c^2 \cdot \frac{r_G}{R_U}$$

В первой модели конечная стадия эволюции Вселенной зависит от величины суммарной энергии (кинетической и потенциальной), которая может оказаться как положительной, так и равной нулю или отрицательной. И только отрицательная энергия делает Вселенную замкнутой, расширение которой когда-либо сменится сжатием.

Во второй модели конечная стадия эволюции Вселенной полностью зависит от программы скалярного Поля.

3.1. Рождение вещества

Для объяснения рождения вещества из энергии Поля будем считать, что **скалярное Поле может непосредственно создавать вещество**. Однако Поле не является носителем зарядов. Поэтому и наша Вселенная электронейтральна, то есть количество протонов равно количеству электронов. Такой факт при постоянном рождении вещества свидетельствует, что **рождаются только нейтроны**. Это могут быть одиночные нейтроны¹³, а могут быть и кластеры, содержащие много нейтронов, между которыми осуществляется сильное взаимодействие с участием нейтральных пионов. Понятно, что нейтроны в таких кластерах будут испытывать распад вследствие протекания процессов слабого взаимодействия.

Таким образом, из нейтрона образуется пара $p^+ + e^-$, а кроме того электронное антинейтрино.

Кластер из двух нейтронов даст дейтрон, электрон и антинейтрино. Кластер из трех нейтронов даст тритон, электрон и антинейтрино, а при дальнейшем распаде - ${}^3_2\text{He}$ и так далее.

Вещество при создании четырехмерного мира (Мира-4), как свидетельствуют наши оценки [1], было очень плотным ($\sim 10^{17}$ кг/м³), но в процессе расширения Вселенной его плотность падала, что привело к выделению кластеров произвольной величины¹⁴, каждый из которых в частности эволюционировал согласно законам физики, образуя полный набор ядер, доживших до наших дней. Все остальные (нестабильные) ядра распались еще на ранних стадиях эволюции.

Обращаем внимание на то, что характеристическое время распада свободного нейтрона составляет $\tau \approx 881$ с [8], трития - $3,87 \cdot 10^8$ с, ${}^6_2\text{He}$ - 0,797 с, ${}^9_3\text{Li}$ - 0,176 с, ${}^{13}_5\text{B}$ - 0,0186 с и т.д. [9].

¹³ Нейтрон является носителем спина и барионного числа, а потому маловероятно, что Поле будет создавать именно одиночные нейтроны. Скорее, будут рождаться пары или кластеры нейтронов с полностью скомпенсированными зарядами и спинами.

¹⁴ Эти исходные кластеры являются микроскопическими нейтронными звездами.

Понятно, что в новообразованной нейтронной материи будут протекать достаточно быстрые процессы образования протонов и электронов. При этом выделяется энергия и вещество нагревается. И пока плотность вещества будет большой, должны протекать и обратные процессы - объединение электронов с протонами в нейтрон (аналог K -захвата в тяжелых атомах). При этом выделится нейтрино.

В работе [10]¹⁵ было показано, что во Вселенной существует круговорот энергии, подобно тому, как на Земле существует круговорот воды. Круговорот воды состоит из четырех этапов: 1) испарение воды с поверхности морей, 2) конденсация паров воды в облака и их перемещение, 3) возвращение воды на сушу в виде осадков, 4) перемещение воды в море по рекам. Аналогичный круговорот излучения звезд приводит к конечному времени жизни квантов света. В конечном счете, энергия излучения звезд возвращается в центр самих звезд, чтобы завершить цикл круговорота энергии в природе.

Если Солнце получает в процессе круговорота энергии каждую секунду $4 \cdot 10^9$ кг нейтронов, а в процессе увеличения массы Вселенной - $4,25 \cdot 10^{12}$ кг/с [1], и столько же нейтронов распадается с образованием протонов, электронов и антинейтрино, то легко подсчитать, что превращаются примерно $2,5 \cdot 10^{36} \div 2,5 \cdot 10^{39}$ нейтронов/с (нижняя граница соответствует процессу круговорота энергии, а верхняя - рождению новой материи в процессе эволюции Вселенной, если эта материя рождается в пределах объема массивных тел - звезд или планет). Следовательно, столько же образуется и антинейтрино, которые выбрасываются в космическое пространство. При этом на каждый квадратный метр земной поверхности падает $9 \cdot 10^{12} \div 9 \cdot 10^{15}$ антинейтрино в секунду. Если новое вещество рождается частично в пределах Солнца, а остальные в окрестности Солнца (в пределах облака Оорта), то поток антинейтрино будет идти не только от Солнца, но и от этих областей. Отсюда следует, что от Солнца на Землю идет поток, меньше $9 \cdot 10^{15}$ антинейтрино в секунду.

При наличии вторичных процессов преобразования материи эта величина может измениться. Кроме того, могут появиться нейтрино.

¹⁵ Круговорот энергии во Вселенной должен происходить за счет квантов электромагнитного поля (фотонов), которые не влияют на электронейтральность Вселенной. На предыдущем этапе это будет энергетический поток из верхнего иерархического уровня, который трансформируется в массивном теле в нейтральные частицы и электромагнитные волны. Поскольку электромагнитное излучение составляет 77% от всего излучения Солнца, то в таком же составе энергия и трансформируется в Солнце в циклическом процессе круговорота. В таком случае нижняя граница потока антинейтрино может уменьшиться до 23% от приведенной величины.

Заметим, что все эти процессы актуальны и в нейтронных звездах (пульсарах). Несмотря на большие давления, которые сдерживают нейтронную звезду в компактном виде, в ней во всем объеме должно быть много электронов и протонов. Поскольку это динамично равновесный процесс, нейтронная звезда будет излучать большой поток нейтрино и антинейтрино, а также электромагнитные волны в широком диапазоне частот. Если учесть, что объем нейтронной звезды может быть резонатором для электрических колебаний, порожденных наличием электронного газа, то можно понять природу пульсирующих электромагнитных колебаний, которые регистрируют наши приемники. При этом не исключено, что в условиях нейтронной звезды распад нейтронов стимулируется этими колебаниями (аналог вынужденного излучения атомов в лазерах).

Распространяя процесс образования материи на современное состояние Вселенной, можно понять, что рождение нейтронов в звездах приведет к появлению дополнительной энергии, атомов водорода (или электронов и протонов), а также антинейтрино. Возможно появление и нейтрино вследствие реакции образования нейтронов из электронов и протонов.

Можно выделить два этапа рождения материи. Сначала рассмотрим первый этап.

Возьмем за основу, что родившаяся материя в Мире-4 имела фрактальную структуру и плотность порядка 10^{17} кг/м³. При этом объем одной будущей звезды в течение одной секунды увеличится от $1,454 \cdot 10^{-9}$ м³ = 1,454 мм³ до $5,38 \cdot 10^4$ м³. Отметим, что этот объем включает как объем самой звезды, так и объем пространства между звездами. Это пространство образовалось вследствие того, что в пределах зародыша будущей звезды сначала действовали силы сильного взаимодействия, далее в процессе структурирования вещества и протекания реакций слабого взаимодействия появились силы электромагнитного взаимодействия. При дальнейшем увеличении массы звезды и расширении пространства становится преобладающей гравитационное взаимодействие. Эти силы замедлили расширение звезды и, как следствие, обусловили относительное увеличение объема вакуума между звездами.

Поскольку между фракталами в начальной структуре Вселенной были промежутки, то ничто не мешало вращению отдельных элементов фракталов (будущих звезд) вокруг собственного центра масс, а также группы элементов фракталов (будущей галактики) вокруг общего центра масс.

Второй важный момент, на который сразу же нужно обратить внимание, заключается в существенном различии условий существования начальной густой массы Вселенной от известных в настоящее время нейтронных звезд. Это различие можно характеризовать

относительным изменением размера (деформации) Вселенной $\varepsilon = \Delta R_U / R_U = \Delta T_U / T_U$. Если взять $\Delta T_U = 1$ с, то деформация Вселенной в настоящее время окажется на 18 порядков меньше, чем в первые секунды существования Мира-4. Это растяжение вещества в начале эволюции Вселенной настолько мощное, что его невозможно затормозить силами взаимодействия между элементами фракталов. Как следствие, появляются отдельные галактики и звезды в них.

Расширение пространства приведет к структурированию объема звезды на островки плотного вещества, которое обусловит увеличение средних расстояний между ними. Однако, масса островков *в начале расширения Вселенной может существенно превышать массу самого тяжелого стабильного атомного ядра* и, кроме того, она быстро будет увеличиваться.

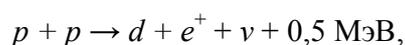
Одновременно с описанным структурированием состоятся процессы преобразования вещества: в результате протекания реакций слабого взаимодействия: появятся протоны и электроны. Островки превратятся в атомные ядра сверхбольшой массы. Кроме того, большой избыток нейтронов приведет и к выделению отдельных нейтронов через поверхность островков. Нейтроны могут вызвать реакцию деления атомных ядер на отдельные фрагменты, величина которых в результате будет уменьшаться, и приводить к созданию ядер, содержащих от 1 до ≥ 92 протонов. Как следствие, выделится много тепловой энергии, и вещество будет разогреваться.

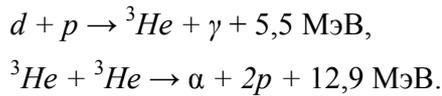
Как видим, такой механизм эволюции Вселенной приведет к рождению, в частности, тяжелых атомных ядер в начальные моменты времени после Большого Взрыва. Поэтому следует ожидать, что **недра Солнца и звезд состоят из тяжелых ядер, увеличение масс и деление которых обеспечит выделение энергии и поддержание температурного режима в звездах.**

3.2. Рождение легких ядер и атомов

На втором этапе рассмотрим рождения легких ядер в процессе эволюции Вселенной. Когда в результате деления тяжелых ядер число легких ядер станет значительно превосходящим над числом тяжелых ядер, такой ход эволюции будет преобладающим.

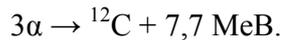
Будем считать, что рождение материи осуществляется парами нейтронов, которые в сумме не несут зарядов и спинов. Такое рождения осуществляется постоянно и не требует высокой температуры (холодный синтез) для протекания ядерных реакций. В свою очередь, термоядерные реакции синтеза существуют лишь при достаточно высоких температурах, которые позволяют преодолевать кулоновский барьер. Такие температуры существуют только в термоядерных звездах, которые обеспечивают протекание реакций:





Такой цикл позволяет четырем протонам превратиться в α - частицу с выделением энергии около 19 МэВ.

Такой простой механизм нуклеосинтеза прекращается на создании α -частиц, поскольку ядра с массовым числом 5 не могут существовать. В литературе проблему удалось решить, предположив существование реакции тройного слияния α -частиц [11] при $T \sim 10^8 \text{ K}$:



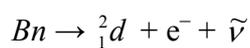
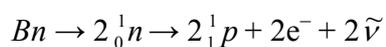
Тройное слияние ядер гелия возможно вследствие резонанса между тремя α -частицами и возбужденным ядром ${}^{12}_6\text{C}^*$. Эксперимент показал, что действительно ядро ${}^{12}\text{C}$ имеет соответствующие возбужденное состояние, благодаря которому тройное слияние α - частиц считается возможным¹⁶. Если это ядро успеет излучить γ - квант, прежде чем развалится на 3 α - частицы, что маловероятно, тогда будет создано ядро ${}^{12}_6\text{C}$.

Однако, термоядерный нуклеосинтез с приближением массы ядра до 50 оказывается неэффективным.

В нашем же случае (холодный нуклеосинтез) рождение вещества осуществляется в ядрах и в поле ядер, где с определенной вероятностью рождаются свободные или связанные бинейтроны (Bn).

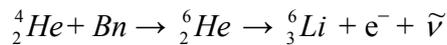
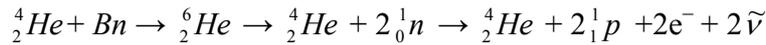
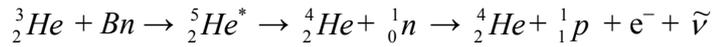
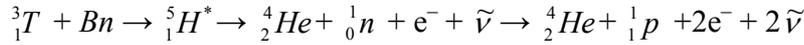
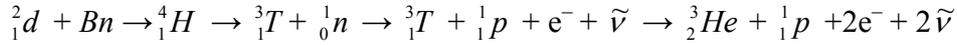
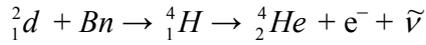
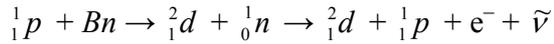
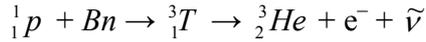
В отличие от бипротонов, которые не могут существовать вследствие преобладающего электростатического отталкивания между протонами, в бинейтроне энергия связи достаточно велика ($\sim 0.5 \text{ МэВ}$ [12,13]). Единственной причиной неустойчивости бинейтрона является реакция слабого взаимодействия, которая превратит бинейтрон в дейтрон. При этом время жизни бинейтрона будет на 1-4 порядка меньше времени жизни нейтрона. Это очень большое время по сравнению со временем жизни заряженных пионов.

Если Bn – свободные частицы, тогда возможны реакции:

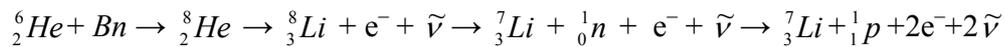
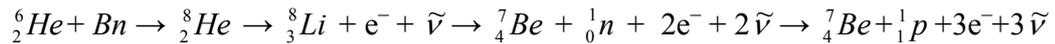
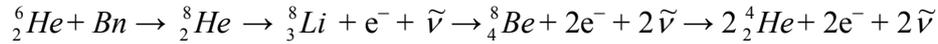


А теперь рассмотрим процессы в ядре при рождении в нем Bn .

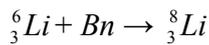
¹⁶ В такой реакции не учитывается кулоновское отталкивание между α - частицами, которое создает барьер для протекания реакции. Поэтому реакция возможна только при плотности материи порядка ядерной, когда окружение других зарядов нивелирует кулоновское отталкивание.



Поскольку ядра 5_2He и 5_3Li не существуют, то не следует ожидать выбрасывания нейтрона из ядра 6_2He . На начальной стадии расширения Вселенной возможно протекание реакций:

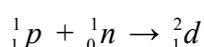


В этом случае не существует ядра 8_4Be , которое является суммой несвязанных между собой α - частиц. Поэтому, в надежде, что 8_3Li окажется достаточно активированным, ему приписано выбрасывание нейтрона и электрона либо только нейтрона. Следовательно, реакция образования 7_4Be в данном случае является гипотетической. Кроме того, приведенные реакции на самом деле являются большой редкостью (вероятность рождения единицы массы бинейтронов к единице массы вещества в данный момент составляет $2 \cdot 10^{-18}$, то есть равна соотношению приращению массы Вселенной за 1 секунду к массе Вселенной [1]). Таким образом, вероятность появления бинейтронов составляет 10^{-18} бинейтронов за 1 с на один нуклон в данном ядре, а потому считать, что в таких реакциях будут задействованы нестабильные ядра, нельзя. Следовательно, в дальнейшем мы будем рассматривать только стабильные ядра (точнее, квазистабильные), время полураспада которых определяется годами. Далее

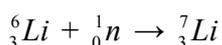
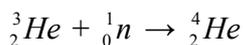


Эта реакция аналогична предыдущей, однако осуществляется со стабильной частицей ${}^6_3\text{Li}$. В этом случае не исключена реакция рождения активированного ядра ${}^8_3\text{Li}$, способного выбросить нейтрон, протон или электрон. В первом случае образуется ${}^7_3\text{Li}$, во втором - несуществующий изотоп ${}^7_2\text{He}$, который сразу же лишится нейтрона. Если испускается электрон, тогда образуется несуществующая частица ${}^8_4\text{Be}$, которая сразу же распадется на 2 α - частицы.

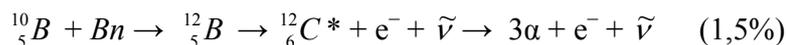
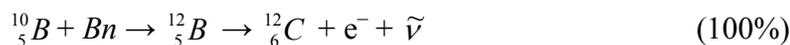
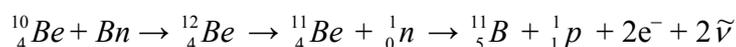
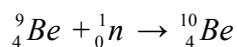
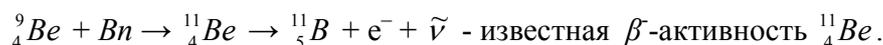
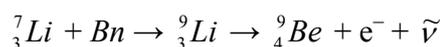
Возможно, на первом этапе образования гайгелитов [1], когда имеется много нейтронов, будет эффективной реакция захвата нейтрона нижним рядом гайгелитов¹⁷. Тогда «выветрится» ${}^6_3\text{Li}$ и ${}^3_2\text{He}$. Родится много и дейтронов.



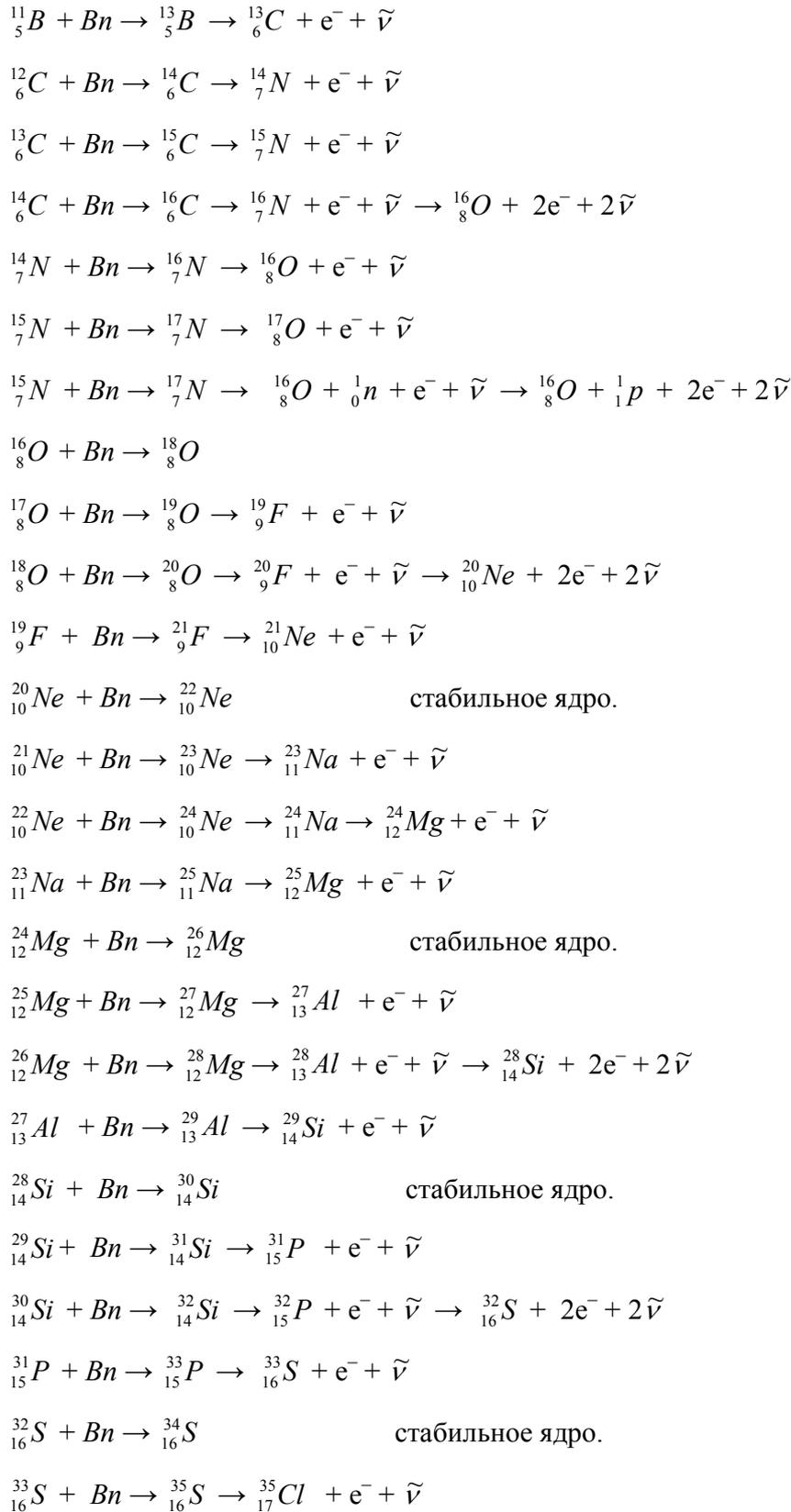
Однако непрерывный канал образования протонов со временем существенно пересилит их преобразования в дейтроны.

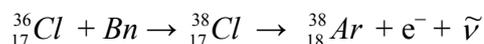
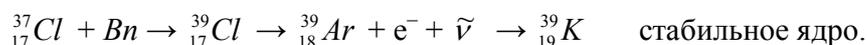
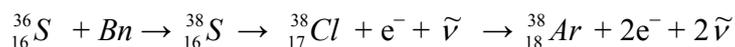


Следует отметить, что неупругие удары нейтронами по ядрах возможны при наличии резонанса и быстрого канала релаксации возбуждения нового ядра. Резонанс может обеспечить соответствующая кинетическая энергия взаимодействующих частиц в системе координат дочернего ядра. Другими словами, вероятность захвата нейтрона ядром для большинства ядер может оказаться ничтожно малой. Двигаемся дальше.

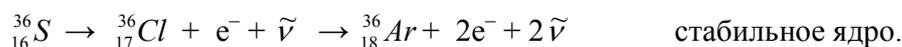


¹⁷ Здесь автор ввел термин «гайгелиты» (hydrogen - водород, helium - гелий, lithium – литий) для обозначения шести стабильных изотопов ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{D}$, ${}^3_2\text{He}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^6_3\text{Li}$, ${}^7_3\text{Li}$.





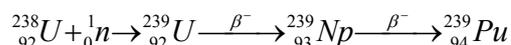
Для образования стабильного ядра ${}_{18}^{36}\text{Ar}$ необходимо предположить, что стабильный в нормальном состоянии изотоп ${}_{16}^{36}\text{S}$ при встрече ${}_{16}^{34}\text{S}$ с нейтроном окажется активированным с реакцией



Поэтому концентрация ${}_{16}^{36}\text{S}$ в природе составляет только 0,014%.

Такое предположение можно считать обоснованным, поскольку в аналогичной ситуации с ${}_{5}^{12}\text{B}$ в 1,5% случаях образуется активированное ядро ${}_{6}^{12}\text{C}$, мгновенно распадающееся на 3 α -частицы.

Продолжая запись реакций образования ядер, можно дойти до самых тяжелых достаточно стабильных ядер, состав которых находится в окрестности островов стабильности атомных ядер. Поэтому, если имеется месторождение урана-238, следует ожидать образования в нем плутония. И это соответствует действительности (в рудах обнаружены ${}^{239}\text{Pu}$ с периодом полураспада 24100 лет и ${}^{244}\text{Pu}$ с периодом полураспада 80 млн. лет). При этом оказалось, что ${}^{239}\text{Pu}$ образуется согласно ядерной реакции:



Промежуточные продукты имеют малое время жизни: 23,5 минут для ${}^{239}\text{U}$ и 2,3565 суток для ${}^{239}\text{Np}$.

Удивление вызвало то, что ученым не удалось найти реакции, которые привели бы к образованию ${}^{244}\text{Pu}$. Исследователи решили, что он образовался прежде создания Солнечной системы (4,5 млрд. лет назад), а потому его концентрация на данный момент составляет приблизительно $6,5 \cdot 10^{-18}$ от начальной.

Мы же обратим внимание на то, что этот изотоп плутония наиболее стабильный и, кроме того, для его создания необходимо добавить к ядру ${}_{92}^{238}\text{U}$ два протона и четыре нейтрона (такое соотношение характерно для тяжелых ядер¹⁸).

Концентрацию атомов ${}^{244}\text{Pu}$ можно найти, зная время жизни этих атомов, скорость рождения кластеров из трех бинейтронов и концентрации атомов ${}_{92}^{238}\text{U}$. Итак,

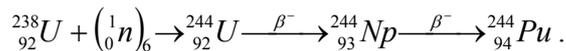
$$[{}_{92}^{238}\text{U}] \cdot \frac{d[({}^1_0n)_6]}{[{}_{92}^{238}\text{U}] \cdot dt} \cdot \tau = [{}_{94}^{244}\text{Pu}]$$

или

$$\frac{d[({}^1_0n)_6]}{[{}_{92}^{238}\text{U}] \cdot dt} = \frac{[{}_{94}^{244}\text{Pu}]}{[{}_{92}^{238}\text{U}] \cdot \tau} = \frac{6.5 \cdot 10^{-18}}{2.5 \cdot 10^{15}} = 2.6 \cdot 10^{-33} \text{ s}^{-1}.$$

Эта величина оказалась на 15 порядков меньше относительной скорости рождения бинейтронов в данный момент времени во Вселенной [1]. Наверное, так и должно быть.

Таким образом, можно сделать вывод, что ${}^{244}\text{Pu}$ в урановых рудах образуется по реакции:



Следовательно, в окрестности тяжелых ядер Поле образует кластеры из трех бинейтронов. Большой избыток нейтронов в образованном ядре ${}_{92}^{244}\text{U}$ приведет к усилению β^- -активности, так что промежуточных ядер мы не сможем зафиксировать.

А теперь рассмотрим, что было бы, если бы Вселенная заполнялась веществом через создание отдельных нейтронов?

В отличие от бинейтронов, которые несут только барионный заряд (поскольку отсутствует взаимодействие между барионными зарядами, их переименовали в барионные числа), нейтроны несут еще и спин - реальную характеристику частицы, следствием существования которой является магнитный момент частицы и ряд взаимодействий.

Следовательно, если бы рождались только нейтроны в ядрах или в поле ядра¹⁹, тогда в первую минуту после Большого Взрыва родились бы все известные и неизвестные изотопы,

¹⁸ Например, в ядре ${}_{92}^{238}\text{U}$ по сравнению с ядром ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ количество нейтронов увеличено на 20, а число протонов - на 10.

¹⁹ В подобной ситуации находится эффект тяжелого атома для спин-орбитального взаимодействия, величина которого не зависит от того, тяжелый атом находится в собственном ядре, или в соседнем. Поэтому процессы рождения бинейтронов будем считать равновероятными в ядре и в поле ядра.

поскольку скорость рождения ядер превышала бы скорость их распада. Но в дальнейшем ядра, живущие менее секунды, исключались бы из процесса творения. Через 3,5 суток исключились бы все ядра, которые живут менее 10^3 с. Если посмотреть на таблицу изотопов, то мы заметим, что осталось очень мало нестабильных ядер, которые еще способны принять участие в создании новых ядер. На сегодняшний день в этом процессе будут участвовать только стабильные изотопы, а также ${}_{92}^{238}\text{U}$, время полураспада которого составляет $4,5 \cdot 10^9$ лет = $1,42 \cdot 10^{17}$ с.

А теперь посмотрим на таблицу изотопов и определим, каких изотопов не было бы в наше время (созданных в первые годы так мало, что их можно не учитывать в изотопном составе Вселенной).

Итак, если бы создание изотопов происходило вследствие рождения нейтронов в ядрах или в поле ядер, тогда из ядра ${}^4_2\text{He}$ невозможно было бы получить ядро ${}^6_3\text{Li}$, из ядра ${}^7_4\text{Be}$ мы не получили бы ядро ${}^9_4\text{Be}$, а за ним не были бы созданы все другие ядра. Кроме того, создание изотопов через рождение нейтронов в ядрах не способно описать различие во вкладах стабильных изотопов одного и того же химического элемента. Большую часть ${}^4_2\text{He}$ еще можно объяснить распадом нестабильного ядра ${}^{12}_5\text{B}$. Ядра ${}^8_5\text{B}$, ${}^{12}_7\text{N}$, ${}^{20}_{11}\text{Na}$, которые тоже распадаются с выделением ${}^4_2\text{He}$, в природе отсутствуют. В этом плане удивляет соотношение вклада ядер неона $[{}^{20}_{10}\text{Ne}] : [{}^{21}_{10}\text{Ne}] : [{}^{22}_{10}\text{Ne}] = 90,92 : 0,257 : 8,82$. Аналогично для ядер магния, кремния и др. Такие соотношения исключают возможность рождения одиночных нейтронов в ядрах и согласуются с рождением бинейтронов.

Итак, на основании приведенного анализа можно однозначно утверждать, что создание изотопов атомных ядер происходит исключительно из-за рождения бинейтронов и кластеров бинейтронов в ядрах.

3.3. Выводы

Анализ процесса рождения и эволюции Вселенной с минимальной начальной энтропией позволил предложить механизмы рождения вещества (легких и тяжелых атомных ядер), а именно:

1. Наиболее вероятно, рождение вещества во Вселенной, созданной с минимальной начальной энтропией, осуществляется в ядрах или в поле ядер в форме бинейтрона или кластера из трех бинейтронов за счет энергии Поля. Этот механизм показывает, что в первые моменты

после рождения Вселенной рождаются в основном тяжелые ядра, массы которых превышают массы известных атомных ядер.

2. Цепные реакции деления атомных ядер вызывают нагрев вещества и обуславливают излучательную способность звезд и высокую температуру в ядрах планет вплоть до настоящего времени.

3. В процессе эволюции Вселенной, когда число протонов (атомов водорода) существенно превысит число тяжелых ядер, будет преобладать механизм рождения легких ядер, что характерно для звезд в наше время. Более того, и в недрах земли должны происходить процессы рождения легких атомов, что в результате обеспечивает появление атмосферы Земли и воды на ее поверхности.

4. Вероятность рождения бинейтрона в настоящее время составляет 10^{-18} бинейтронов на один нуклон в секунду. Поскольку скорость рождения вещества постоянная во времени, а масса Вселенной растет, то вероятность рождения частицы в ядре уменьшается обратно пропорционально времени существования Вселенной.

5. В момент Большого Взрыва в Мире-4 вероятность рождения бинейтрона на один нуклон составляла более 10^5 с^{-1} . По завершению одной секунды вероятность рождения бинейтрона на один нуклон стала меньше единицы.

6. Рождение материи Вселенной путем рождения одиночных нейтронов в ядрах оказывается невозможным.

7. Предложенный механизм объясняет большую долю водорода и гелия в веществе Вселенной и раскрывает источник излучения звезд.

Литература

[1]. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with Minimal Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>

[2]. D. Husemöller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994.- 353 p.

[3]. Герловин И.Л. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л-д: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 с. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>). [I.L. Gerlovin. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad: Energoatomizdat. – 1990. – 433 pp. (in Russian).]

- [4]. As the Universe was filled periodic table ... or the occurrence of chemical elements in stars. URL: http://znaniya-sila.narod.ru/stars/star_09.htm [5]. Хокинг С. Краткая история времени. От большого взрыва до черных дыр. [Hawking S. W. A Brief History of Time From the Big Bang to Black Holes. – Sankt-Peterburg. – 2001]. - Санкт-Петербург, 2001
- [6]. Carey S.W. Theories on the Earth and Universe. A history of Dogma in the Earth Sciences. – Standford, California. Standford University Press. – 1988. (Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. – М.: Мир. – 1991. – 447 с.).
- [7]. Kulish V. V. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. - CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 p.
- [8]. Nakamura, K (2010). "Review of Particle Physics". Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. **37** (7A): 075021. *Bibcode*:[2010JPhG...37g5021N](#). *doi*:[10.1088/0954-3899/37/7A/075021](#).
- [9]. Таблицы физических величин / Справочник под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат. – 1976. – 1008 с. [Tables of physical quantities / Directory ed. I.K Kikoin. – Moscow.: Atomizdat. – 1976. – 1008 pp. (in Russian).]
- [10]. Кондратенко П.А. Об энергетических потоках во Вселенной // Вестник Сумского государственного университета, сер. физ., мат., мех. - 2007. - № 1. - С. 139-144 [Petro O. Kondratenko. On the energy flows in the Universe // Visnyk Sumskogo universitetu. Ser. Phys., Matem., Mech. - 2007. - No 1. - P. 139-144 (in Ukrainian)]
- [11]. Нуклеосинтез // Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. Том 3. — М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1988. [Nucleosynthesis. / Physical encyclopedia (in 5 Vol.). – Vol. 3. – Moscow: Soviet Encyclopedia. Editor in Chief A.M. Prokhorov. 1988. (in Russian).]
- [12]. Okun L B "The fundamental constants of physics" *Sov. Phys. Usp.* **34** (9) 818–826 (1991).
- [13]. A. Spyrou, Z. Kohley, T. Baumann, D. Bazin, B. A. Brown, G. Christian, P. A. DeYoung, J. E. Finck, N. Frank, E. Lunderberg, S. Mosby, W. A. Peters, A. Schiller, J. K. Smith, J. Snyder, M. J. Strongman, M. Thoennessen, and A. Volya. First Observation of Ground State Dineutron Decay: ^{16}Be // *Phys. Rev. Lett.* — 2012. — V. 108. — P. 102501. — [DOI:10.1103/PhysRevLett.108.102501](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.108.102501).

Глава 4. Структура атомных ядер в новой модели Вселенной

4.1. Введение

Новая модель образования Вселенной [1], описанная в главе 1, основывается на Законах подобия [2] и единства. Она утверждает, что наша Вселенная является составной частью Супер-Вселенной, представленной расслоенным пространством [3], в котором между соседними слоями существует информационное взаимодействие через одну делокализованную точку. Нульмерное пространство Поля-времени имеет возможность взаимодействовать с другими пространствами и задавать программу эволюции Вселенной.

Такая структура Супер-Вселенной должна существенно повлиять на структуру атомных ядер и на процессы, протекающие в них.

В данной главе, используя те же Законы, будут раскрыты механизмы создания частиц и атомных ядер в нашей четырехмерной (3 + 1) Вселенной.

В литературе обсуждалось множество моделей структуры атомного ядра. Одна из них, которая вошла во все учебники по ядерной физике, представляет ядро как совокупность протонов и нейтронов с такой конфигурацией, которая обеспечивает минимум энергии ядра. При этом считается, что, несмотря на α -активность тяжелых ядер, в структуре ядра отсутствуют α -частицы как выделенные кластеры. Есть среди этих моделей и кластерная (молекулярная) модель [5-7].

Кластерная модель (или модель нуклонных ассоциаций) трактует структуру некоторых ядер как своего рода молекулу, состоящую из α -частиц, дейтронов (D), тритонов (T) и др. Например, $^{12}\text{C}=3\alpha$, $^{16}\text{O}=4\alpha$, $^6\text{Li}=\alpha+\text{D}$, $^7\text{Li}=\alpha+\text{T}$ и тому подобное.

Модель нуклонных ассоциаций - это модель атомного ядра, основанная на представлении о ядре как о системе кластеров, или нуклонных ассоциаций, определенного типа, как правило, α -кластеров. Самый простой вариант модели (α -кластерная модель) был сформулирован в 1937 Дж. А. Виллером (J.A. Wheeler). Такая модель возникла в связи с тем, что стабильность ядер возрастает, если ядро содержит четное количество протонов и нейтронов, как и в α -частице. Поэтому моделировали такие ядра как кластеры из α -частиц. К числу таких ядер относятся ядра ^8Be , ^{12}C , ^{16}O , ^{20}Ne и тому подобное ($n = 2, 3, 4, 5$). В таких ядрах аномально большая величина энергии E_n , необходимая для отщепления нейтрона. При переходе к соседнему нечетному по отношению к числу нейтронов ядру она уменьшается на 10-15 МэВ. В то же время

энергия отделения α - частицы E_α мала. Так, ядро ${}^8\text{Be}$ нестабильное по отношению к распаду на две α - частицы ($E_\alpha < 0$), поэтому такое ядро не существует. Для других ядер данного ряда энергия связи α - частицы увеличивается (в ядре ${}^{12}\text{C}$ энергия $E_\alpha = 7$ МэВ, в ${}^{16}\text{O}$ $E_\alpha = 16$ МэВ).

Экспериментально найдена закономерность, согласно которой в ядерных реакциях ядра, состоящие из α - частиц, легко испускают α -частицы. Более того, показано, что среди возбужденных состояний этих ядер существуют состояния с аномально большими ширинами α - переходов. Это означает, что α - частицы *существуют* на поверхности ядра как выделенные кластеры.

Для таких ядер волновая функция ядра записывается в виде антисимметризованого произведения волновых функций ψ_α , описывающих внутреннее движение нуклонов в отдельном α - кластере, на волновую функцию χ , описывающую движение кластеров друг относительно друга.

$$\psi({}^8\text{Be}) = \hat{A} \psi_{\alpha 1}(r_1) \psi_{\alpha 2}(r_2) \chi_L(R_1 - R_2),$$

где - $R_i = \sum_{i=1}^4 r_i / 4$ - радиус-вектор центра масс α - кластера, L - полный орбитальный момент

ядра, \hat{A} - оператор антисимметризации по нуклонам, относящимся к различным кластерам.

Однако было установлено, что такая волновая функция удовлетворительно описывает поведение лишь ${}^8\text{Be}$ и ${}^{12}\text{C}$, но не годится для описания ${}^{16}\text{O}$, ${}^{20}\text{Ne}$ и тому подобное.

Кластерная модель используется для описания ядерных реакций. Наиболее общим подходом здесь является так называемый метод резонирующих групп (подобно методу валентных связей при описании молекул [8]).

Часто при описании ядер используют кластерную модель с тяжелыми кластерами. Например, при описании ядра ${}^{24}\text{Mg}$ его интерпретируют как «молекулу», состоящую из двух ядер ${}^{12}\text{C}$, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга. В таком случае при записи волновой функции ядра вместо волновых функций ψ_α записывают $\psi_{12\text{C}}$.

Интересно, что аналогом кластерной модели ядра является кварковая модель нуклонов (нуклон рассматривается как 3-кварковый кластер и предполагается также существование мультикварковых конфигураций: 6- и 9-кварковых кластеров).

Представление кластерной модели оказались полезными для описания процесса фрагментации нуклонов в ядерных реакциях под влиянием тяжелых ионов высоких энергий.

Таким образом, мы имеем реальное подтверждение молекулярной структуры ядер. Единственное, чем отличаются кластерные модели, используемые в экспериментальных и теоретических исследованиях, от нашей модели, это то, что они являются эмпирическими, ничем не обоснованными. Наше же представление закономерно вытекает из новой методологической основы познания Мира.

4.2. Частицы четырехмерной Вселенной

Согласно выводам В.Кулиша [2] наш Проявленный Мир имеет 4 измерения, а Скрытый (непроявленный) Мир - лишь 3. Вместе мы имеем 7 измерений: 3 измерения для кварков, четыре измерения для нуклонов, электронов, атомов, вещества, полей.

Четырехмерный Мир частиц порождается трехмерным Миром в результате склеивания кварков глюонами в частицы. При этом кварки находятся в Скрытом Мире, а соответствующие частицы в Проявленном Мире [1,2].

Заряд кварков составляет $-(\frac{1}{3})e$ и $+(\frac{2}{3})e$ (для антикварков знаки противоположные), e – минимальный заряд частицы в четырехмерном пространстве-времени.

Отсюда следует, что заряды кварков формируются размерностью Мира: по $\pm (\frac{1}{3})e$ на каждую координату. Следовательно, все типы кварков двумерные (поскольку пространство имеет 2 измерения, то и все частицы этого пространства должны иметь возможность двигаться только в двух направлениях), что допускается размерностью пространства. Таким образом, можно предположить, что в Скрытом пространстве имеют возможность существовать заряды 0 , $\pm(\frac{1}{3})e$ и $\pm(\frac{2}{3})e$.

Сравнение этих выводов с данными табл. 4.1 показывает, что для кварков реализуются только заряды $-(\frac{1}{3})e$ и $+(\frac{2}{3})e$, а для антикварков - противоположные заряды. Этот результат можно понять, учитывая, что рождение Вселенной изображается как вихрь (а отсюда и закручивания в гравитации [7] и времени [9]). При этом, как стационарные состояния, реализуются 3 проекции заряда в Мире-3, как показано на рис.4.1.

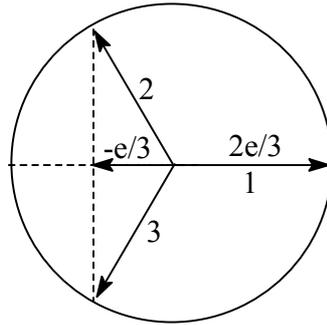


Рис.4.1. Три проекции заряда в Мире-3. Два типа зарядов $-(1/3)e$ должны отличаться дополнительными квантовыми числами (спиральностью). Зеркальное отражение относительно оси y (или в точке инверсии) даст заряды античастиц.

Для определения зарядов в Мире-4 необходимо использовать вращение сферы (рис.4.2).

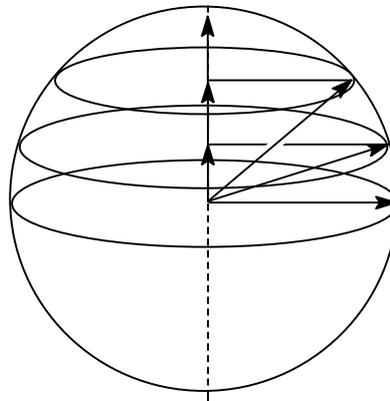


Рис.4.2. Четыре проекции заряда в Мире-4. Зеркальное отражение в плоскости xz (или в точке инверсии) даст заряды античастиц.

Таблица 4.1. Кварки

Тип (аромат) кварка	Электрический заряд	Спин	Цвет	Масса (расчет)
d	$-(1/3)e$	$\hbar/2$	желтый, синий, красный	$\sim 7 \text{ MeV}/c^2$
u	$+(2/3)e$		—	$\sim 5 \text{ MeV}/c^2$
s	$-(1/3)e$		—	$\sim 150 \text{ MeV}/c^2$
c	$+(2/3)e$		—	$\sim 1,5 \text{ GeV}/c^2$
b	$-(1/3)e$		—	$\sim 4,5 \text{ GeV}/c^2$
t	$+(2/3) e$		—	$\sim 175 \text{ GeV}/c^2$

Необходимо отметить еще одну важную деталь: все частицы Мира-4 образованы благодаря передаче информации из кластера кварков, в то время как тяжелые ядра образованы из частиц Мира-4, кварки которых не граничат между собой. Об этом стоит помнить и при рассмотрении термоядерной реакции образования ядра гелия из ядер водорода и лития или из ядер дейтерия, когда кварки сложного ядра не граничат между собой. И только благодаря участию виртуальных пар (протон-антипротон и т.п.) из сложного ядра гелия образуется α - частица Мира-4.

При переходе со Скрытого Мира в Проявленный меняется размерность Мира, а следовательно, и величина заряда. Размерность Проявленного Мира требует комбинирования зарядов кварков для создания заряда $\pm e$.

С другой стороны, в Проявленном пространстве должны существовать заряды $0, \pm Q/4, \pm 2Q/4, \pm 3Q/4$. Здесь величина $\pm Q$ соответствует заряду следующего пятимерного Мира, для которого наше пространство будет порождающим (а может и скрытым).

Как следствие, $Q = 4q = 4e$ – элементарный заряд будущего Проявленного Мира, для которого наши частицы будут кварками-4.

Кроме того, из изложенного (рис.4.2) следует, что в нашем пространстве должны существовать стабильные заряды $\pm e, \pm 2e, \pm 3e$, а также 0 .

Первой частице соответствуют ядра водорода (протон и дейтрон, первого во Вселенной много, второго - мало), второй - ядра гелия (${}^3_2\text{He}$ и ${}^4_2\text{He} = {}^4_2\alpha$, первого во Вселенной мало, второго больше), третьей - ядра лития (${}^6_3\text{Li}$ и ${}^7_3\text{Li}$, первого во Вселенной мало, второго больше)²⁰. Конечно, должны существовать частицы и античастицы соответствующих частиц с противоположными по знаку зарядами. Однако, для стабилизации атомов и электронейтральности Вселенной в проявленном Мире используются электроны, имеющие заряд $-e$.

²⁰ Напрашивается интересная параллель: три пары кварков и три пары частиц Мира-4. Для второй и третьей пары кварков верхний кварк более массивный, а для первой пары - наоборот. Аналогичные соотношения наблюдаются в распространении частиц Мира-4.

Таблица 4.2. Частицы четырехмерного Мира (Мира – 4).²¹

Заряд	Частицы	Суммарное содержание изотопов во Вселенной
$-e$	e	
0	${}_0^1n$	
$+e$	${}_1^1H, {}_1^2D$	0,65 [2,10]
$+2e$	${}_2^3He, {}_2^4He$	0,24 [2,10]
$+3e$	${}_3^6Li, {}_3^7Li$	$6,5 \cdot 10^{-5}$ [11]

Примечание: Число заряженных частиц в Мире-4 соотносится таким образом:

$$[{}_1^2D] = 1,56 \cdot 10^{-4} \cdot [{}_1^1H], \text{ последнего } 65\% \text{ массы Вселенной,}$$

$$[{}_2^3He] = 1,38 \cdot 10^{-6} \cdot [{}_2^4He], \text{ последнего } 24\% \text{ массы Вселенной,}$$

$$[{}_3^6Li] = 8,1 \cdot 10^{-2} \cdot [{}_3^7Li], \text{ последнего } 2 \cdot 10^{-10} \text{ во Вселенной, на Земле } - 6,5 \cdot 10^{-5}.$$

Поскольку в частицах Мира-4 происходит быстрый процесс обменного взаимодействия ($p \leftrightarrow p$, $n \leftrightarrow n$, $p \leftrightarrow n$), следует считать, что каждый элемент этих частиц является результатом усреднения, а потому все элементы - составляющие частиц - тождественны, а сами частицы Мира-4 являются неделимыми. Такими они будут выступать для частиц браны Мира-5.

Поскольку частицы Мира-4 выступают как неделимые, их лучше изображать при помощи кварковой структуры:

$${}_1^1H = 2u + d \equiv u^2d,$$

$${}_1^2D = 3u + 3d \equiv u^3d^3,$$

$${}_2^3He = 5u + 4d \equiv u^5d^4,$$

$${}_2^4He = 6u + 6d \equiv u^6d^6,$$

$${}_3^6Li = 9u + 9d \equiv u^9d^9,$$

$${}_3^7Li = 10u + 11d \equiv u^{10}d^{11}.$$

Итак, мы имеем стабильные структуры, содержащие 3 кварка, 6 кварков, 9 кварков, 12 кварков, 18 кварков и 21 кварк. Структуры, содержащей 15 кварков (${}_2^5He$ или ${}_3^5Li$), нет

²¹ Используя представление частиц Мира-4, представленное на рис.4.2, можно найти произведение длины соответствующего круга на высоту сегмента, а затем соотношение этих величин. При этом оказывается, что оно равно 1: 0,6285: 0,2484: 0, т.е. соответствует содержанию соответствующих зарядов во Вселенной.

(отрицательная величина энергии связи нейтрона или протона с ${}^4_2\text{He}$)[12]. Такие ядра отсутствуют и такие кварковые структуры отсутствуют среди частиц Мира-4.

Таким образом, при переходе от Скрытого Мира-3 до Проявленного Мира-4 из кварков образуются частицы, то есть вещественный Проявленный Мир. Поэтому кварки находятся в Скрытом Мире, а адроны в Проявленном. И между ними существует информационное взаимодействие.

Поскольку другие ядра и атомы нашего Мира образуются как следствие комбинации семейства частиц Мира-4, то следует предположить, что с образованием других ядер и атомов Проявленный Мир-4 получил пятую координату (стал браной четырехмерного пространства), которая со временем стала увеличиваться. Это привело к рождению вещества, планет, звезд и т.д., порождает раздувание Вселенной.

Таким образом, мы живем в раздувающейся бране Мира-5.

Двигаясь в обратном направлении, мы поймем, что для скрытого для нас трехмерного Мира будет существовать порождающих двумерный Мир, который обеспечит возможность существования зарядов $\pm 1/2$ относительно заряда кварка-3. Для Мира-4 этот заряд будет $\pm e/6$. Эти кварки-2 породят все возможные кварки-3. В статье [1] было показано, что эти кварки-2 должны быть **дио́нами**, имеющими как электрический, так и магнитный заряды. При переходе к пространствам высших размерностей магнитные заряды обуславливают появление спинов элементарных частиц.

При рождении Мира-4 теряются некоторые квантовые числа кварков, в частности цвет. Поэтому можно предположить, что в двумерном Мире существовали некоторые характеристики, которые потерялись при переходе в Мир-3 (в т.ч. упомянутые выше магнитные заряды). Таким образом, две частицы Мира-2 несут с собой большой набор квантовых чисел, которые постепенно теряются при переходе к Мирам высшей размерности.

Координата Поля-времени общая для всех пространств, поэтому к нашему четырехмерному Миру необходимо добавить два пространственных измерения кварков и одно пространственное измерение составляющих кварков (дио́нов) из предыдущего Мира. **Всего будет 7 измерений**. Однако 3 из них имеют разную степень скрытости (2 ближнего и 1 удаленного Скрытого Мира).

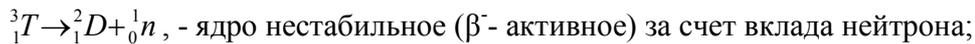
В Мире-4 существуют фотоны. Они появляются, в частности, при аннигиляции частицы с античастицей. Но существуют частицы (например, π^0), которые имеют кварковую структуру типа кварк-антикварк. Это вызывает распад таких частиц на γ -кванты в Мире-4, в то время как

аннигиляция кварка с антикварки должна дать 2 специфические для Мира-3 двумерные фотоны. В статье [1] приводилась информация о типе этих фотонов.

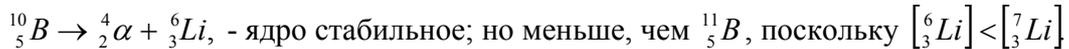
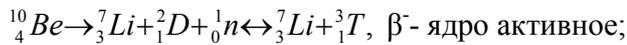
4.3. Частицы Мира-5. Иерархия бозонов

В нашем Мире-5 все другие ядра ($Z \geq 4$), кроме частиц Мира-4, являются комбинированными из «элементарных» частиц Мира-4 и имеют возможность разлагаться на эти «элементарные» частицы: Сначала рассмотрим структуры атомных ядер, как комбинации нейтронов и «элементарных» частиц Мира-4. При этом будем считать, что вклад некоторой комбинации «элементарных» частиц Мира-4 зависит от концентрации этих частиц во Вселенной. Например, согласно табл. 4.2 во Вселенной ядер ${}^6_3\text{Li}$ очень мало. А поэтому должно быть мало и комбинаций, содержащих ${}^6_3\text{Li}$. Далее для улучшения описания структуры тяжелых ядер мы расширим список «элементарных» частиц Мира-4 введением тяжелых изотопов ${}^3_1\text{T}$, ${}^6_2\text{He}$, ${}^9_3\text{Li}$.

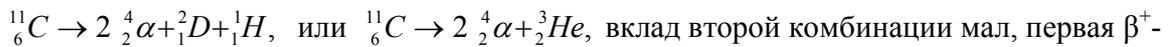
Следовательно, комбинации «элементарных» частиц имеют вид:



Вселенной;



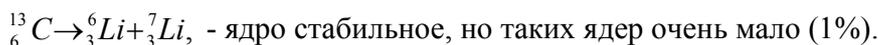
которое, в свою очередь, распадается на 3 α - частицы.



активная (протон в поле ядерных сил нестабильный),



поскольку в природе очень мало ${}^6_3\text{Li}$;



$^{14}_6C \rightarrow 2^7_3Li$, или $^{14}_6C \rightarrow ^7_3Li + ^4_2\alpha + ^2_1D + ^1_0n$, или $^{14}_6C \rightarrow 3^4_2\alpha + 2^1_0n$, - ядро нестабильное (β^- -активное) за счет вклада нейтронов, поскольку вклад этого типа составляющих максимальный за счет очень большого количества $^4_2\alpha$;

$^{12}_7N \rightarrow 2^4_2\alpha + ^3_2He + ^1_1H$, - β^+ -ядро активное, образуется $^{12}_6C$ в возбужденном состоянии, которое распадается на 3 α -частицы.

$^{13}_7N \rightarrow 3^4_2\alpha + ^1_1H$, - ядро β^+ -активное,

$^{14}_7N \rightarrow 3^4_2\alpha + ^2_1D$, или $^{14}_7N \rightarrow 2^4_2\alpha + ^6_3Li$, - ядро стабильное, вносит основной вклад в изотопный состав ядер азота, второго типа комбинаций мало,

$^{15}_7N \rightarrow 2^4_2\alpha + ^7_3Li$, ядро стабильное, но вклад этих ядер мал (0,365%),

$^{16}_7N \rightarrow 2^4_2\alpha + ^7_3Li + ^1_0n$, - ядро β^- -активное, превращается на $^{16}_8O$ в возбужденном состоянии, из которого вылетает одна α - частица,

$^{16}_8O \rightarrow 4^4_2\alpha$, или $^{16}_8O \rightarrow 2^6_3Li + ^4_2\alpha$, - ядро стабильное в основном состоянии²²; вклад второй комбинации незначительный, поскольку во Вселенной очень мало 6_3Li .

$^{17}_8O \rightarrow ^4_2\alpha + ^7_3Li + ^6_3Li$, таких ядер должно быть мало, поскольку количество ядер лития-7 во Вселенной мало, а лития-6 еще меньше [$N(^4_2\alpha) \gg N(^7_3Li) \gg N(^6_3Li)$].

$^{18}_8O \rightarrow ^4_2\alpha + 2^7_3Li$, - ядро стабильное; их меньше, чем $^{16}_8O$, поскольку $N(^4_2\alpha) \gg N(^7_3Li)$, но больше в 6 раз, чем $^{17}_8O$.

$^{19}_8O \rightarrow ^4_2\alpha + 2^7_3Li + ^1_0n$, - ядро β^- -активное,

$^{18}_9F \rightarrow 4^4_2\alpha + ^2_1D$, или $^{18}_9F \rightarrow 3^4_2\alpha + ^6_3Li$, $^{18}_9F \rightarrow 2^4_2\alpha + ^7_3Li + ^2_1D + ^1_1H$, - только последняя комбинация обеспечивает β^+ -активность, поэтому реакция медленная (109,7 мин),

$^{19}_9F \rightarrow 3^4_2\alpha + ^7_3Li$, ядро стабильное,

$^{20}_9F \rightarrow 3^4_2\alpha + ^7_3Li + ^1_0n$, ядро β^- -активное (11,56 с),

$^{19}_{10}Ne \rightarrow 4^4_2\alpha + ^2_1D + ^1_1H$, $^{19}_{10}Ne \rightarrow 4^4_2\alpha + ^3_2He$, - ядро β^+ -активное, второй комбинации мало,

поскольку концентрация ядер гелия-3 во Вселенной значительно меньше концентрации ядер дейтерия.

²² Ниже приведено значительно больше структур ядра $^{16}_8O$, обеспечивающих его стабильность в основном состоянии.

$${}^{20}_{10}\text{Ne} \rightarrow 5 {}^4_2\alpha, \text{ ядро стабильное}^{23} (90,92\%),$$

$${}^{21}_{10}\text{Ne} \rightarrow 3 {}^4_2\alpha + {}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{D}, \text{ ядро стабильное, но мало } (0,257\%)$$

$${}^{22}_{10}\text{Ne} \rightarrow 2 {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li}, \text{ ядро стабильное } (8,82\%),$$

$${}^{23}_{10}\text{Ne} \rightarrow 2 {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li} + {}^1_0n, \text{ - ядро } \beta^- \text{- активное.}$$

$${}^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow 5 {}^4_2\alpha + {}^2_1\text{D}, 4 {}^4_2\alpha + {}^6_3\text{Li}, 3 {}^4_2\alpha + {}^7_3\text{Li} + {}^3_2\text{He}, {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li} + {}^3_2\text{He} + {}^1_1\text{H}, 2 {}^7_3\text{Li} + {}^6_3\text{Li} + 2 {}^1_1\text{H}, \text{ ядро } \beta^+ \text{-}$$

активное за счет двух последних конфигураций,

$${}^{23}_{11}\text{Na} \rightarrow 4 {}^4_2\alpha + {}^7_3\text{Li}, \text{ ядро стабильное,}$$

$${}^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow 4 {}^4_2\alpha + {}^7_3\text{Li} + {}^1_0n, \text{ ядро } \beta^- \text{-активное.}$$

* * * * *

$${}^{55}_{25}\text{Mn} \rightarrow 5 {}^4_2\alpha + 5 {}^7_3\text{Li}, \text{ ядро стабильное,}$$

$${}^{54}_{26}\text{Fe} \rightarrow 10 {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li}, 7 {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li} + 2 {}^6_3\text{Li}, \text{ ядро стабильное } (5,84\%), \text{ второй конфигурации}$$

мало,

$${}^{55}_{26}\text{Fe} \rightarrow 10 {}^4_2\alpha + 2 {}^7_3\text{Li} + {}^1_0n, 7 {}^4_2\alpha + 3 {}^7_3\text{Li} + {}^6_3\text{Li}, 6 {}^4_2\alpha + 4 {}^7_3\text{Li} + {}^3_2\text{He}, \text{ в этом случае эксперимент}$$

показывает наличие захвата K -электрона с превращением ${}^{55}_{26}\text{Fe}$ в стабильное ядро ${}^{55}_{25}\text{Mn}$.

Следовательно, нужно предположить, что вклад последней конфигурации является определяющим, а первой очень малым. В поле ядра ${}^3_2\text{He}$ число нейтронов уменьшено, что приведет к захвату K -электрона с превращением его в ядро трития, которое, в свою очередь, объединяясь с α - частицей, дает ядро ${}^7_3\text{Li}$, что и соответствует конфигурации ядра ${}^{55}_{25}\text{Mn}$.

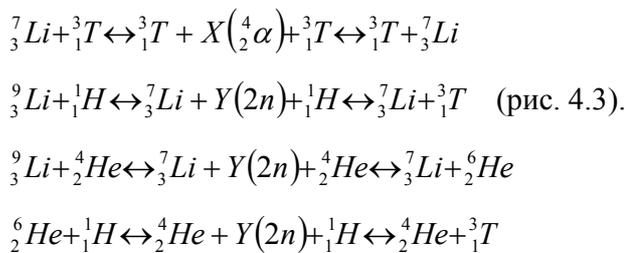
Двигаясь в том же порядке к тяжелым ядрам, мы обращаем внимание на то, что соотношение числа протонов и нейтронов вплоть до ядра №50 можно описать содержанием ${}^7_3\text{Li}$, ${}^4_2\text{He}$ и т.д. Но дальше вклад нейтронов увеличивается. Более того, при переходе от ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ к ${}^{238}_{92}\text{U}$ прибавилось 10 протонов и 20 нейтронов [13]. Следовательно, к рассмотрению нужно привлечь ядра ${}^3_1\text{T}$, ${}^6_2\text{He}$, ${}^9_3\text{Li}$. Действительно, такие ядра существуют, однако, они β^- -активные со временем жизни, соответственно, $3,87 \cdot 10^8 \text{ с} = 12,262 \text{ лет}$, $0,797 \text{ с}$ и $0,176 \text{ с}$.

²³ На самом деле ядро ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ имеет значительно больше структур, что продемонстрировано ниже на примере ядра ${}^{16}_8\text{O}$.

Нейтроны в свободном состоянии тоже β^- - активные, однако, все ядра их содержат. Взаимодействие между нуклонами намного быстрее превращает нейтрон в протон, чем он мог бы совершить акт деления.

В связи с этим, в ядрах могут стабильно существовать три указанные тяжелые ядра, в которых число нейтронов в два раза превышает число протонов. Необходимость в таких ядрах должна обосновываться внутриядерным взаимодействием.

За взаимодействие между частицами всегда соответствуют бозоны. Между кварками сильное взаимодействие переносят глюоны, а слабое $W^{(\pm)}$ и Z^0 - бозоны, которые одной стороной находятся в Мире-3, а второй - в Мире-4 [14]. Не стоит выбрасывать из рассмотрения бозоны $\pi^{(\pm)}$ и π^0 . Они ответственны за перенос взаимодействия между нуклонами в трех группах частиц четырехмерного Мира. Между частицами Мира-4 должны переносить взаимодействие бозоны Мира-4. Такими могут быть α - частица, а также бозон, состоящий из двух связанных нейтронов $Y(2n)$. Например:



В таком случае становится понятным необходимость двойного вклада нейтронов против протонов в тяжелых ядрах.

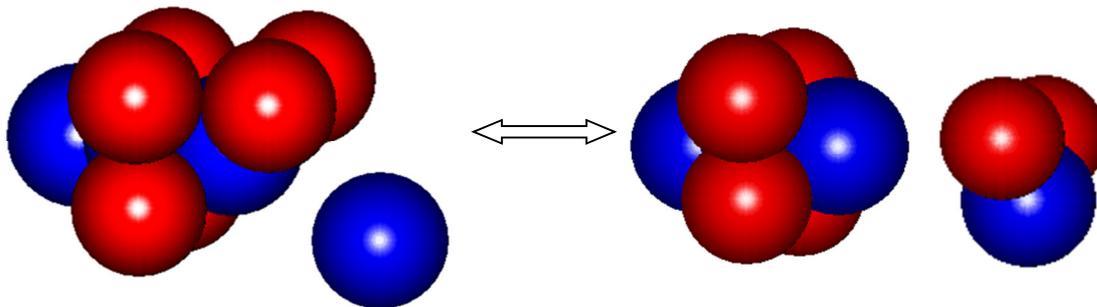


Рис.4.3. Внутриядерное взаимодействие за счет переноса бозона $Y(2n)$.

Поскольку предполагается, что бозон $X(\alpha)$ значительно тяжелее бозона $Y(2n)$, то он должен бы обеспечить значительно более сильное взаимодействие. Однако практика показывает, что α - частицы слабо связаны с остальными фрагментами ядра, поскольку имеют

значительный электрический заряд. Следовательно, α - частица не сможет обеспечить взаимодействие между составляющими частями ядра. Более того, если бы α - частицы участвовали в формировании ядер с $Z > 50$, то не было бы соотношение между количеством добавленных протонов и нейтронов 1: 2. Так что придется исключить возможность взаимодействия за счет бозонов $X(\alpha)$.

В этом плане понятно, что ядро ${}^8_4\text{Be} \rightarrow 2{}^4_2\alpha$ не может существовать и сразу распадается на две α - частицы. В данном случае невозможно организовать перенос двух нейтронов. Возможен лишь резонансный обмен $Y(2n)$ - бозонами. Однако, в таком случае от α - частицы необходимо сначала оторвать 2 нейтрона, а затем поставить на их место другие два нейтрона. В то время как последняя реакция выглядит довольно простой, первая требует очень больших усилий, так что ее реализация выглядит проблематичной.

В случае ${}^{12}_6\text{C} \rightarrow 3{}^4_2\alpha$ ядро можно так изобразить только в возбужденном состоянии, что и приводит к его распаду на 3 α - частицы. Основное же состояние обеспечит конфигурация ${}^{12}_6\text{C} \rightarrow {}^9_3\text{Li} + 3{}^1_1\text{H} \leftrightarrow {}^7_3\text{Li} + 2{}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{T}$. "Молекулярная" структура выглядит так (рис.4.4):

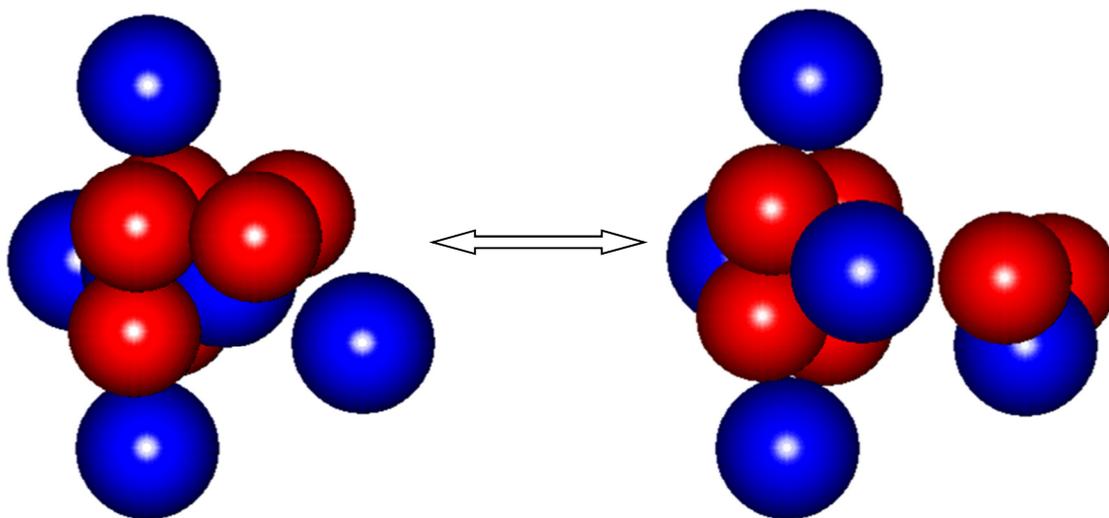


Рис.4.4. „Молекулярная структура” ядра углерода ${}^{12}_6\text{C}$.

Поскольку переносящий взаимодействие бозон является виртуальным, частица может его излучить и тут же поглотить (рис.4.5). Такое явление детально описано в квантовой электродинамике.

Относительно бинейтрона, введенного в данной статье как бозона Мира-4, в литературе очень мало информации. Известно лишь, что между нейтронами существует сильное взаимодействие за счет обмена нейтральными пионами. Аналогичное взаимодействие должно

существовать и в бипротоне. Однако, в этом случае электростатическое отталкивание между протонами (≈ 1 МэВ) приводит к тому, что результирующая энергия связи в бипротоне оказывается равной -0.5 МэВ. Следовательно, энергия сильного взаимодействия, вызванная переносом нейтрального пиона между нейтронами, равна ≈ 0.5 МэВ [15, 16]. Однако, нейтрон распадается в результате протекания процессов слабого взаимодействия за время ≈ 881 с [17]. Сравнивая периоды полураспада четных β^- - активных ядер (например, $T_{1/2}({}^{16}\text{N}) = 7.14$ с и $T_{1/2}({}^{18}\text{N}) = 0.63$ с; $T_{1/2}({}^{20}\text{F}) = 11.56$ с и $T_{1/2}({}^{22}\text{F}) = 4.0$ с [13]), можно сделать вывод, что с увеличением количества нейтронов в кластере период полураспада нейтрона может уменьшиться на 1-4 порядка. Однако, это значительно больше период полураспада бозонов сильного взаимодействия - пионов.

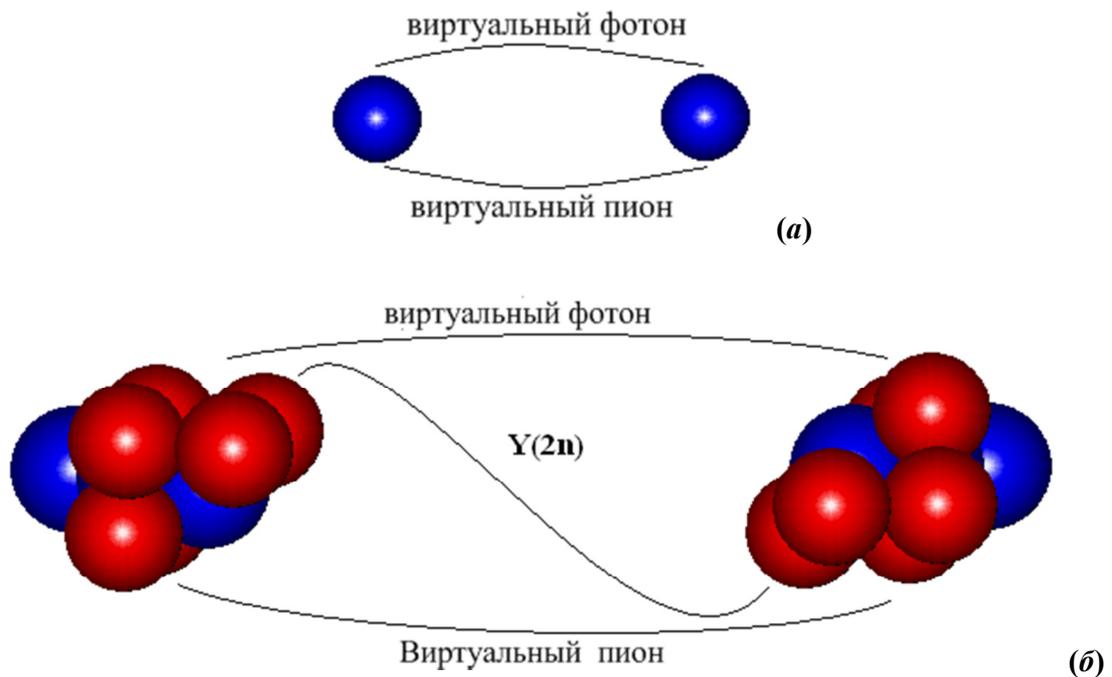
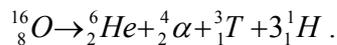
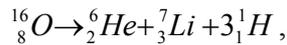
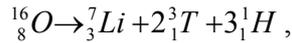
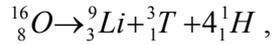
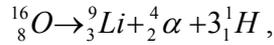


Рис. 4.5. Частица в окружении виртуальных бозонов: a – протон, b - ${}^9_3\text{Li}$.

Следовательно, в результате процессов излучения-поглощения бозона пространственная ориентация или форма составляющих ядра может постоянно меняться. Это важно в тех случаях, когда в ядре браны 5-мерного Мира находится более двух частиц-4, например, в ядре ${}^{12}_6\text{C}$ находится 4 частицы-4 (${}^9_3\text{Li} + 3{}^1_1\text{H}$ или ${}^7_3\text{Li} + 2{}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{T}$). В таком случае перенос $Y(2n)$ -бозона будет равновероятным на все три ядра протона. Таким образом, волновая функция ядра после переноса $Y(2n)$ -бозона будет содержать равные вклады всех трех атомов водорода.

Аналогично, для ядра кислорода-16: $^{16}_8O \rightarrow 4^4_2\alpha$ - такое состояние является высоковозбужденным. Наличие четырех α - частиц обеспечит больше возможностей для организации основного и нижних возбужденных состояний, причем нижнее возбужденное состояние выбрасывает только одну α - частицу, превращаясь в ядро углерода-12.



Согласно *принципу подобия*, ядра должны строиться как совокупность трех пар частиц Мира-4, как молекулы строятся из атомов. При этом бозоном, который определяет взаимодействие между электроном и ядром в атоме, выступает виртуальный фотон [18]. В то же время, *бозоном, определяющим взаимодействие атомов в молекуле, выступает пара электронов в синглетном состоянии, окруженная шубой виртуальных фотонов*. Эта пара электронов находится в постоянном движении вокруг взаимодействующих атомов.

Аналогично, бозоном, который отвечает за взаимодействие между частицами Мира-4 в ядрах химических элементов, выступает *бинейтрон* (два нейтрона) *в шубе из нейтральных пионов*. Поэтому логично предположить, что сложные ядра имеют определенную геометрическую структуру, как молекулы из атомов. В таком случае, в состоянии $^{16}_8O \rightarrow ^9_3Li + ^4_2\alpha + 3^1_1H$ ядро 9_3Li окружено с трех сторон протонами и в этой структуре проявляется взаимодействие за счет $Y(2n)$ -бозонов. Взаимодействие этой структуры с бозоном $^4_2\alpha$ будет ослабленным, в результате чего α - частица будет выбрасываться из ядра, что и наблюдается при возбуждении ядра.

Почти резонансным с предыдущим состоянием будет состояние $^{16}_8O \rightarrow ^6_2He + ^7_3Li + 3^1_1H$, если они обладают одинаковой геометрической структурой. Однако в этом состоянии предполагается, что 6_2He - активная частица. Следовательно, структура может быть отличной от предыдущей с возможностью проявления большего количества вариантов взаимодействия путем переноса бозона $Y(2n)$. Это может обусловить понижение соответствующего энергетического уровня и стабилизацию ядра.

Заметно более низкую энергию должна иметь структура ${}^{16}_8O \rightarrow {}^6_2He + {}^4_2\alpha + {}^3_1T + 3{}^1_1H$, где проявляются сразу два переносы $Y(2n)$ -бозонов. Несколько ниже будет лежать состояние, ответственное структуре ${}^{16}_8O \rightarrow {}^9_3Li + {}^3_1T + 4{}^1_1H$, и резонансное (тождественное) ему состояние ${}^{16}_8O \rightarrow {}^7_3Li + 2{}^3_1T + 3{}^1_1H$, где сразу переносятся два $Y(2n)$ -бозоны. Все это стабильные структуры ядра ${}^{16}_8O$.

Вернемся к виртуальным фотонам и гравитонам. Необходимо найти механизм, согласно которому два одноименные электрические заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются. Если виртуальной частицей будет обычный плоскополяризованный фотон, тогда невозможно удовлетворить указанным требованиям взаимодействия между зарядами. Следовательно, виртуальный фотон должен быть обязательно циркулярно поляризованным (рис.4.6-а).

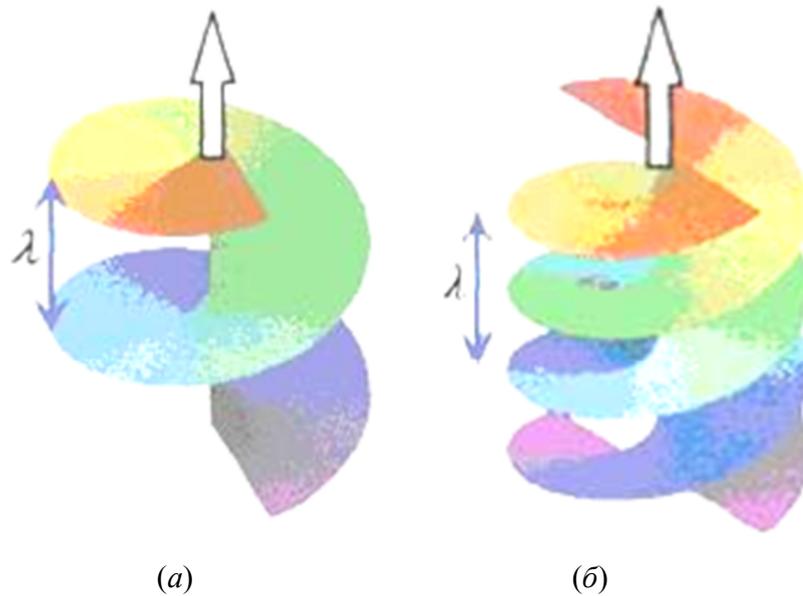


Рис. 4.6. Циркулярный правополяризованный фотон (а) и гравитон (б).

Нужно учесть, что виртуальная частица связана с частицей, которая ее излучает, то есть виртуальная частица локализована в потенциальной яме.

Поскольку виртуальный бозон можно представить как бозон, связанный с частицей определенной величиной энергии (рис.4.7), то суммарная энергия частицы с ее виртуальными частицами должна быть немного больше (иначе не проявится взаимодействие между частицами)

от полной энергии самой частицы²⁴, однако заметно меньше, чем сумма энергий частицы и освобожденного бозона.

Если мы рассматриваем электрически заряженную частицу, следует считать, что положительные заряды излучают циркулярно-поляризованный фотон одного типа (например, право-поляризованный, однако, это нужно установить точно), то отрицательно заряженные - фотоны второго типа. Поглощение с притяжения между частицами осуществляется, если на частицу попадает виртуальный фотон другого типа, чем частица излучает. Таким образом, электрон не захочет поглотить виртуальный фотон, излученный другим электроном. Осуществится рассеивание, сопровождаемое отталкиванием. Аналогично для протона. Собственный же виртуальный фотон по завершению удаления от частицы как бы отражается обратно потенциальной ямой с изменением направления циркулярной поляризации (нечетная волновая функция). Тогда такой фотон будет поглощенным его излучившей частицей.

Предложенный механизм полностью опишет экспериментальные данные по электростатическому взаимодействию.

Теперь посмотрим на гравитоны. Основное свойство гравитационного поля - притягивание между массами и отсутствие отталкивания. Однако, согласно закону гравитационного взаимодействия, масса от минус-массы будет отталкиваться (если существует гипотетическая минус-масса). Это первое условие. И второе условие - гравитон должен быть бозоном со спином $s = 2$.

Таким требованиям можно удовлетворить только при условии, если считать гравитон двойной спиралью (рис.4.6-б), подобной двойной спирали ДНК. Поскольку волновая функция такого виртуального гравитона предполагается четной, то при отражении он не меняет направление циркулярной поляризации и может быть поглощенным его излучившей массой. Если гравитон излучает минус-масса, тогда направление циркулярной поляризации изменится на противоположное. Такой минус-гравитон будет поглощаться минус-массой, однако рассеиваться массой. Следовательно, он обеспечит отталкивания массы от минус-массы.

²⁴ В этом случае частица находится в шубе из частиц вакуума, являющихся бозонами с нулевой энергией.

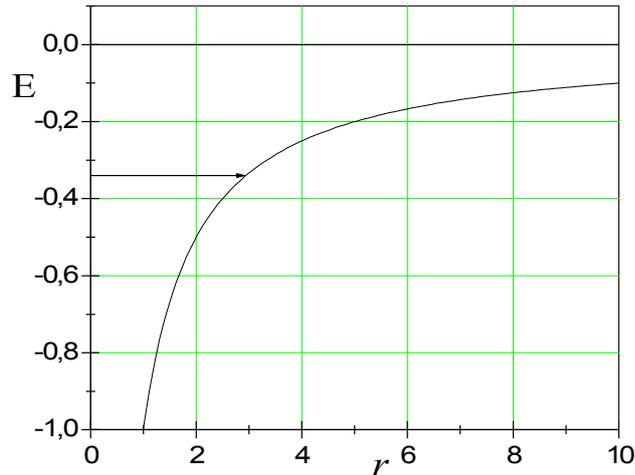


Рис.4.7. Виртуальная частица в окрестности излучившей ее частицы.

Виртуальная пара частиц, порождаемых физическим вакуумом, отличается от случая виртуального фотона в окрестности электрического заряда тем, что обе частицы в паре (электрон-позитрон или виртуальная пара других частиц) являются виртуальными, следовательно, находятся в глубокой потенциальной яме. Такая виртуальная пара аннигилирует без излучения фотонов, поскольку суммарная энергия виртуальной пары равна нулю с точностью до соотношения неопределенностей. Однако виртуальная пара может вступить во взаимодействие с реальной парой, в результате чего волновая функция реальной частицы может оказаться сложной, что и реализуется, как странное поведение частиц.

4.4. Выводы

В данной статье на основании новых представлений о создании Вселенной и Законах подобия и единства во Вселенной дано описание структуры тяжелых ($Z \geq 4$) ядер и иерархии бозонов взаимодействия. В частности:

1. Введена классификация зарядов элементарных частиц в различных слоях расслоенного пространства Супер-Вселенной. Показано, что в одномерном пространстве должны существовать дионы с электрическим зарядом $\pm e/6$, в двумерном Мире (Мире кварков) - заряды $\pm e/3$ и $\pm 2e/3$, в трехмерном пространстве - заряды 0 , $\pm e$, $\pm 2e$ и $\pm 3e$.

2. Предложена модель молекулярной структуры всех ядер и показаны причины нестабильности ядер в основном или возбужденном состояниях.

3. Проанализирована иерархия бозонов, ответственных за взаимодействие между частицами в различных иерархических слоях расслоенного пространства Супер-Вселенной.

4. Предложены новые бозоны для объяснения взаимодействия между элементами атомных ядер. Показано, что в роли этих бозонов должны выступать пары связанных нейтронов, то есть бинейтроны.

Литература.

[1]. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with Minimal Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>

[2]. Victor V. Kulish. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. - CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 p.

[3]. D. Husemöller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994.- 353 p.

[4]. *Jean Letessier, Johann Rafelski, T. Ericson, P. Y. Landshoff.* Hadrons and Quark-Gluon Plasma. — Cambridge University Press, 2002. — 415 p.

[5]. K. Wildermuth, Ya. Tang, Unified theory of the nucleus. - Moscow: 1980 (in Russian, translated from English).

[6]. O. F. Nemets. and others. Nucleon associations in atomic nuclei and nuclear reactions multi-nucleon transfer / Kyiv: 1988 .(in Russian).

[7]. S. G. Fedosin. Physics and Philosophy from the similarity to preons metagalaxies. - Perm: Style-MG. – 1999. - 544 pp.(in Russian).

[8]. Peter W. Atkins and Ronald S. Friedman. Molecular Quantum Mechanics. Fifth Edition. - 2010. 560 p.

[9]. N. A. Kozyrev. Features of the physical structure of the components of binary stars. // Proceedings of the Main Astronomical Observatory in Pulkovo. - 1968. - №184. – с.108-115 (in Russian).

[10]. Encyclopedia of astronomy and astrophysics [2002]. Copyright © Nature Publishing Group 2001. Brunei Road, Houndmills, Basingstoke, Hampshire, RG21 6XS, UK Registered No. 785998 and Institute of Physics Publishing 2001 Dirac House, Temple Back, Bristol, BS1 6BE, UK.

[11]. Chemical Encyclopedia / Chief Editor I.L.Knunyants. - Moscow: Soviet Encyclopedia. – 1990 (in Russian).

[12]. K. H. Beckurts and K. Wirtz. Neutron physics. / Translated from second Germany edition (1964). Springer-Verlag. – New York, 1964. – 444 pp.

- [13]. Tables of physical quantities / Directory ed. I.K Kikoin. – Moscow: Atomizdat. – 1976. – 1008 pp. (in Russian).
- [14]. Kulish V.V. Hierarchic Methods. Vol. I. Hierarchy and Hierarchical Asymptotic Methods in Electrodynamics. - Kluwer Academic Publishers. - 2002.
- [15]. J.D. Barrow, F.J. Tipler. The Anthropic Cosmological Principles. – Oxford: Clarendon Press. – 1986.
- [16]. Okun L B "The fundamental constants of physics" *Sov. Phys. Usp.* **34** (9) 818–826 (1991).
- [17]. Nakamura, K (2010). "Review of Particle Physics". *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics.* **37** (7A): 075021. [Bibcode:2010JPhG...37g5021N](#). [doi:10.1088/0954-3899/37/7A/075021](#).
- [18]. R. Feynman. QED: The Strange Theory of Light and Matter / Princeton University Press. – 1985, 2006. - 158 pp.

Глава 5. Образование планетной системы в новой модели Вселенной

Для детального описания процесса образования галактик, звездных и планетных систем воспользуемся приведенной в главе 1 моделью создания Вселенной [1] как составной частью расслоенного пространства [2] Супер-Вселенной.

Важно отметить, что заполнение энергией расслоенного пространства начинается с Мира-1. Затем заполняются пространства высших размерностей каждый в свою очередь. Начальное время заполнения энергией нашей четырехмерной Вселенной (Мира-4) равно $T_{U_0} = 3 \cdot 10^{-5}$ с после появления энергии в Мире-1. При этом энергия, поступающая в Мир-4, обладает способностью создавать бинейтроны в синглетном состоянии (заряды и магнитный момент равен нулю) в окрестности атомных ядер.

В этом состоянии энергия связи в бинейтроне составляет ≈ 70 кэВ [3]. Однако бинейтрон проявляет нестабильность, обусловленную процессами слабого взаимодействия. Известно, что период полураспада свободного нейтрона составляет 881 с [4]. Наличие дополнительного нейтрона вызывает активацию слабого взаимодействия и значительное уменьшение периода полураспада нейтрона как в составе бинейтрона, так и в составе β^- -активного ядра [5,6]. Однако время полураспада бинейтрона остается значительно больше, чем соответствующее время для пиона, ответственного за сильное взаимодействие.

В отличие от Стандартной модели рождения Вселенной [7-11] из сингулярности с бесконечно большой плотностью вещества и бесконечно высокой температурой, а следовательно и бесконечно большой энтропией, данная модель рождения Вселенной обеспечивает минимально возможную величину энтропии, холодное исходное состояние и ограниченную плотность вещества.

В предложенной модели нульмерное пространство Поля-времени имеет возможность взаимодействовать с другими пространствами и задавать программу эволюции Вселенной. Согласно этой программе, при рождении вещества в Мире-4 оно имеет фрактальную структуру и большой вращающий момент каждого элемента фрактала.

Исходя из этого рассмотрим рождение планетной системы от первичного фрактала до того состояния, которое мы наблюдаем в настоящее время.

5.1. Рождение планетной системы

Возьмем за основу, что родившаяся нейтронная материя²⁵ в Мире-4 имела фрактальную структуру и плотность порядка 10^{17} кг/м³, т.е. плотность ядерного вещества. Через 1 секунду

²⁵ Только таким образом обеспечивается суммарная электронейтральность вещества в Мире-4.

средняя величина плотности упала до $8,74 \cdot 10^7$ кг/м³. При этом объем одной будущей звезды в течение одной секунды увеличился от $1,454 \cdot 10^{-9}$ м³ = 1,454 мм³ до $5,38 \cdot 10^4$ м³. Отметим, что этот объем включает как объем самой звезды, так и объем части пространства между звездами. Это пространство образовалось с самого начала, обеспечивая фрактальность вещества в Мире-4. Первичный зародыш будущей звезды напоминает микроскопическую нейтронную звезду.

В пределах зародыша будущей звезды сначала были превосходящими силы сильного взаимодействия. Далее в процессе структурирования вещества и протекания реакций слабого взаимодействия появились силы электромагнитного взаимодействия. При дальнейшем увеличении массы звезды и расширении пространства становится преобладающим гравитационное взаимодействие. Эти силы замедлили расширение звезды и, как следствие, привели к образованию больших объемов пространства (вакуума) между звездами.

Между зародышами звезд в начальной структуре Вселенной существовали промежутки, которые обеспечивают возможность их вращения вокруг собственного центра масс, а также группы зародышей (будущей галактики) вокруг общего центра масс²⁶.

Другой важный момент, на который сразу же нужно обратить внимание, заключается в существенном различии условий существования начальной плотной массы Вселенной от известных в наше время нейтронных звезд. Это различие можно характеризовать относительным изменением размера (деформации) Вселенной $\epsilon = \Delta R_U / R_U = \Delta T_U / T_U$. Если взять $\Delta T_U = 1$ с, то деформация Вселенной в наше время на 18 порядков меньше, чем в первые секунды существования Мира-4. Это растяжение вещества в начале эволюции Вселенной настолько мощное, что его невозможно затормозить силами взаимодействия между элементами фрактала. Как следствие, появляются отдельные галактики и звезды в них.

Расширение пространства приведет к структурированию объема звезды на островки плотного вещества (зародыши атомных ядер), которое приведет к увеличению средних расстояний между ними. Однако масса островков *в начале расширения Вселенной* может существенно превышать массу самого тяжелого стабильного атомного ядра и, кроме того, она быстро будет увеличиваться, поскольку, согласно модели, новое вещество рождается в поле атомных ядер.

²⁶ При подготовке данной публикации к печати автор познакомился со статьей [12], авторы которой на основании изучения ориентации галактик в пространстве делают вывод о существовании начального вращательного момента при рождении Вселенной.

Одновременно с описанным структурированием состоятся процессы преобразования вещества: в результате протекания реакций слабого взаимодействия: появятся протоны и электроны. Острова превратятся в атомные ядра сверхбольшой массы. Кроме того, большой избыток нейтронов приведет и к выделению отдельных нейтронов через поверхность островков. Такие нейтроны могут вызвать реакции деления атомных ядер на отдельные фрагменты, величина которых в результате будет уменьшаться до создания ядер, содержащих от 1 до 92 протонов, существующих на Земле. Как следствие, выделится много тепловой энергии, и вещество будет разогреваться.

Как видим, такой механизм эволюции Вселенной приведет к рождению тяжелых атомных ядер в первые моменты после Большого Взрыва.

Теперь учтем тот факт, что фрактальная структура Вселенной включала большой вращающий момент каждого элемента фрактала, каждой будущей звезды. Вращение будущей звезды приведет к ее деформации, в результате чего она приобретает **дискообразную форму**. Эта форма напоминает галактику в миниатюре. Со временем масса звезды настолько вырастет, что гравитация будет стремиться вернуть ей шарообразную форму. Этому будет способствовать уменьшению деформации пространства. Однако, периферийная часть дискообразной формы звезды (в случае Солнечной системы масса Солнца в 750 раз превышает суммарную массу всех ее спутников) получит большой вращающий момент и останется за пределами звезды, что обеспечит образование будущих планет. Понятно, что орбиты этих планет должны лежать в экваториальной плоскости звезды. Более того, звезда и планеты на своей орбите должны вращаться в одну и ту же сторону. При этом оси вращения планет могут иметь произвольное направление (хаос), а угловые скорости их вращения должны существенно отличаться вследствие бурных процессов деления островков вещества, что мы и наблюдаем на примере планет Солнечной системы.

Что же мы имеем на самом деле? Все большие планеты - Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун - вращаются вокруг Солнца в одном направлении (в направлении осевого вращения самого Солнца), почти по круговым орбитам, плоскости которых имеют небольшой наклон друг к другу (и к плоскости солнечного экватора).

Планеты имеют различные углы осевого наклона, то есть, их оси направлены под определенным углом к плоскости экватора материнской звезды. Именно поэтому, количество света получаемого тем или иным полушарием меняется в течение года; поскольку северное полушарие планеты больше освещается, чем южное полушарие, или же наоборот. Как

следствие, на большинстве планет происходит смена сезонов, то есть, изменение климата в течение года. Время, когда одно из полушарий больше обращено к Солнцу, называется солнцестоянием. В течение одного оборота вокруг звезды (*одного витка планеты по своей орбите*) встречается два солнцестояния; когда одно из полушарий находится в летнем солнцестоянии и день там самый длинный, тогда как другое полушарие находится в зимнем солнцестоянии, с его чрезвычайно коротким днем. Вследствие такого расположения, полушария получают разное количество света и тепла, что служит причиной ежегодных изменений погодных условий на планете.

Осевой наклон Юпитера чрезвычайно мал, и сезонные изменения там минимальны, тогда как Уран, напротив, имеет настолько большой осевой наклон, что он обращается вокруг Солнца практически «на боку», и во время солнцестояний одно из его полушарий длительное время находится под Солнечным светом, а другое постоянно находится в темноте. Между этими двумя состояниями есть время (весна и осень), когда дни и ночи сменяют друг друга с каждым оборотом планеты.

Если начальный момент инерции будущей звезды обозначить J_0 , а начальный радиус R_0 , то в процессе увеличения радиуса этой звезды момент инерции увеличится в $(R/R_0)^2$ раз. При этом во столько же раз уменьшится угловая скорость вращения этого фрагмента (если справедливо нерелятивистское приближение). Дополнительная масса добавляется к основной с сохранением механических характеристик основной массы. В результате момент импульса L звезды в произвольный момент времени будет равным

$$L = L_0 \cdot (m/m_0). \quad (5.1)$$

Можно подсчитать приближенную величину L для Солнца (без учета зависимости плотности от расстояния до центра Солнца):

$$L = \frac{2}{5} MR^2 \omega = 2,8 \cdot 10^{36} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}. \quad (5.2)$$

Осевое вращение Солнца составляет лишь 2% момента импульса всей Солнечной системы, хотя масса Солнца составляет более 99,8% общей массы. Такое распределение момента импульса между Солнцем и планетами связано с медленным вращением Солнца и огромными размерами планетной системы - ее поперечник в несколько тысяч раз больше диаметра Солнца.

Следовательно, момент импульса Солнечной системы составляет $1,4 \cdot 10^{38} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$.

Теперь можно произвести оценку начальной величины момента импульса Солнечной системы:

$$L_o = L \cdot (m_o/m) = 1,4 \cdot 10^{38} \cdot (1,454 \cdot 10^8 / 1,99 \cdot 10^{30}) = 1,02 \cdot 10^{16} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}.$$

В этой формуле начальная масса звезды определена как произведение первоначального объема, относящегося к одной звезде, на плотность ядерного вещества (10^{17} кг/м^3).

Легко показать, что такая величина момента импульса является релятивистской. Тем не менее, зародыш звезды имеет шарообразную форму, поскольку ядерные силы имеют значительную величину. И только при расширении пространства и увеличении размеров звезды, когда увеличиваются свободные промежутки между элементами массы звезды (зародышами атомных ядер), форма звезды становится дискообразной. Со временем периферийные области дискообразной формы получают самостоятельную жизнь как спутники звезды.

На этом этапе создания планет необходимо найти квантовые условия, которые обеспечат известное соотношение радиусов орбит планет Солнечной системы. Поскольку это макроскопическая система, то напрашивается вывод об образовании резонансов между отдельными орбитами планет. Это могут быть резонансы разных типов. Например, вращение Луны вокруг Земли и вокруг собственной оси осуществляется с одинаковой частотой, в результате чего поверхность Луны все время направлена на Землю одной стороной.

Такого типа резонанс возможен и между планетами. В таком случае при каждом приближении одна из этих планет всегда будет обращена к другой планете одной стороной. Этот случай реализуется между Меркурием и Землей. Однако такой случай скорее будет исключением, чем правилом.

Для всех же планет важен резонанс между орбитами. Если соседние планеты в определенное время находились на одной прямой, проходящей через Солнце, то следующая такая же ситуация в резонансе требует, например, чтобы за половину оборота удаленной планеты ближняя планета сделала 1,5 оборота.

Мы получили первое соотношение между периодами:

$$0,5 \cdot T_n = 1,5 \cdot T_{n-1}, \quad (5.3)$$

или $T_n = 3 \cdot T_{n-1}$.

Такого типа резонанс должен происходить между соседними планетами.

Теперь воспользуемся третьим законом Кеплера (a - большая полуось эллиптической орбиты):

$$\left(\frac{T_n}{T_{n-1}} \right)^2 = \left(\frac{a_n}{a_{n-1}} \right)^3 = 9. \quad (5.4)$$

Отсюда

$$\left(\frac{a_n}{a_{n-1}}\right) = \sqrt[3]{9} = 2,080. \quad (5.5)$$

Итак, если радиус орбиты (или большая полуось) следующей планеты превышает радиус предыдущей в 2,08 раза, то орбиты будут в резонансе, взятом в качестве примера. Вся материя, которая находится за пределами указанных орбит, будет стягиваться к резонансной орбите. В результате формируются планеты. На орбитах планет не остается свободного вещества. Причина заключается в том, что даже при незначительных отклонениях орбит зародыша планеты и другого вещества их встреча неизбежна. Следовательно, произойдет захват планетой вещества с орбиты вокруг звезды. Для того чтобы планета имела свои спутники, необходимо, чтобы такая структура вещества существовала при создании планет в момент отделения от диска будущей звезды. Другие механизмы создания спутников не столь очевидны.

Что же в этом плане говорит реальное положение вещей для Солнечной системы? Результаты исследований представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Параметры планет Солнечной системы.

n	Тело	Масса, кг	T_n , земных суток	Расстояние до Солнца, млн. км	$a = R_{cp}$
1	Меркурий	$3,3022 \cdot 10^{23}$	87,97	46,0012–69,8169	57,909
2	Венера	$4,8685 \cdot 10^{24}$	227,70	107,476259–108,942109	108,209
3	Земля	$5,9737 \cdot 10^{24}$	365,26	147,098290–152,098232	149,598
4	Марс	$6,4185 \cdot 10^{23}$	686,98	206,669–249,2093	227,939
6	Юпитер	$1,8986 \cdot 10^{27}$	11л.314д.	740,52 – 816,62	778,57
7	Сатурн	$5,683 \cdot 10^{26}$	29л.167д.	1353,57–1513,33	1433,45
8	Уран	$8,7 \cdot 10^{25}$	84л.5д.	2748,9–3004,4	2876,75
9	Нептун	$1,0243 \cdot 10^{26}$	164л.288д.	4452,9–4553,9	4503,4
10	Плутон	$1,19 \cdot 10^{22}$	247л.255д.	4436,8–7375,9	5906,35

Поскольку $T_n = 3 \cdot T_{n-1} = 3^{(n-1)} \cdot T_1$, то

$$\ln\left(\frac{T_n}{T_1}\right) = (n-1) \cdot \ln \beta, \quad (5.6)$$

где величина $\beta = 3$ в идеальном варианте.

Аналогично

$$\ln\left(\frac{a_n}{a_1}\right) = (n-1) \cdot \ln \gamma, \quad (5.7)$$

где $\gamma = \sqrt[3]{9} = 2,08$ в идеальном варианте, a_n – средняя величина радиуса орбиты (большая полуось эллипса) n -й планеты.

Согласно этим зависимостям построим графики (рис. 5.1).

Экстраполяция полученных зависимостей прямыми линиями показывает, что существует довольно хорошая корреляция (коэффициент корреляции 0,997 в обоих случаях). Однако найденные величины β и γ заметно отличаются от идеальных величин. Найдено $\beta = 2,2338$, $\gamma = 1,71$. Однако соотношение $\ln\beta/\ln\gamma = 1,5$ соответствует третьему закону Кеплера. При таких величинах найденных коэффициентов удаленная планета опишет дугу $291,78^\circ$ между двумя встречами, а ближняя - на один оборот больше.

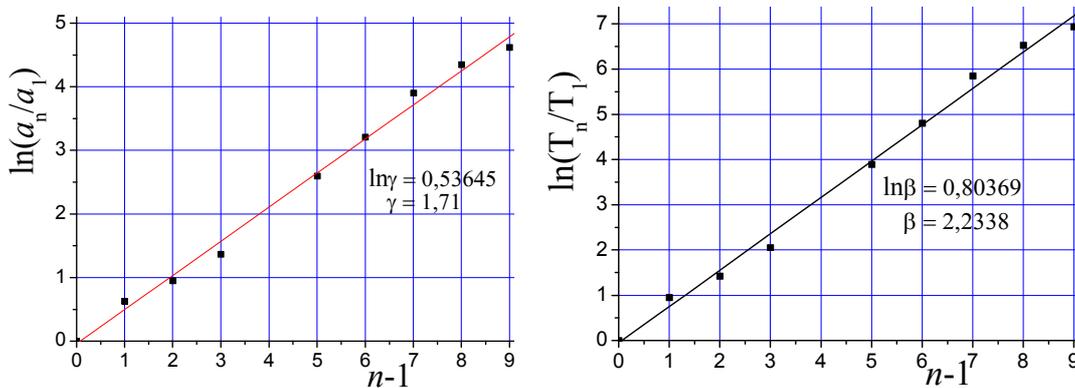


Рис.5.1. Зависимости $\ln(a_n/a_1)$ и $\ln(T_n/T_1)$ от номера планеты Солнечной системы (данные для пояса астероидов на графиках отсутствуют).

Здесь мы попытались заложить определенную физику в объяснения закономерностей в орбитах планет Солнечной системы. Однако в литературе существует эмпирическая зависимость, которая описывает параметры орбит планет Солнечной системы. Это известный эмпирический закон Тициуса-Боде.

Согласно закону Тициуса-Боде величина среднего радиуса орбиты n -й планеты в астрономических единицах описывается формулой:

$$R_n = 0,4 + 0,3 \cdot 2^{(n-2)}, \quad R_M = 0,4. \quad (5.8)$$

где R_M – радиус орбиты Меркурия.

Таблица 5.2. Проверка эмпирического закона Тициуса-Боде.

Планета	n	2 ⁿ⁻²	Радиус орбиты (а.е.)		$\frac{R_n - R_M}{R_{n-1} - R_M}$
			по правилу	фактический	
Меркурий	1		0,4	0,39	
Венера	2	1	0,7	0,72	
Земля	3	2	1,0	1,00	1,825
Марс	4	4	1,6	1,52	1,855
Пояс астероидов	5	8	2,8	2,2-3,6	2,096 (по орбите Цереры)
Юпитер	6	16	5,2	5,20	2,021
Сатурн	7	32	10,0	9,54	1,9
Уран	8	64	19,6	19,22	2,053
Нептун		выпадает		30,06	1,579
Орк	9	128		39,173	
Плутон	9	128	38,8	39,5	2,078 (относительно Урана)
Хаумеа	9	128		42,985	
Кварвар	9	128		43,405	
Макемаке	9	128		45,4365	
2007 JJ ₄₃	9	128		47,910	
Эрида	10	256	77,2	67,7	1,721

Эту формулу можно преобразовать к виду:

$$\frac{R_{n+1} - R_M}{R_n - R_M} = 2.$$

Согласно этой формуле для любой планеты расстояние от нее до планеты Меркурий в два раза больше, чем расстояние от предыдущей планеты до Меркурия. Результаты соответствующих расчетов приведены в табл. 5.2.

Как видно из таблицы 5.2, эмпирический закон Тициуса-Боде выполняется лишь с большой натяжкой. Считается, что результаты для Нептуна выпадают из этого закона, а вместо него нужно брать Плутон.

Давайте попробуем уточнить зависимость (5.8). Перепишем ее в форме

$$R_n = R_M + c \cdot d^n. \text{ (Расстояния в астрономических единицах)}$$

В таком случае

$$\ln(R_n - R_M) = \ln c + n \ln d \quad (5.9)$$

График, соответствующий этой зависимости, приведен на рис.5.2.

Как следует из рис.5.2, данные по Нептуну нормально укладываются на прямую линию, в то время как результаты для плутоидов (Плутон и Эрида) существенно отклоняются. По

обработке этих графиков найденные величины $\ln c = -1,1283$, $\ln d = 0,66198$, $c = 0,32358$; $d = 1,9388$. Коэффициент корреляции составляет 0,99963.

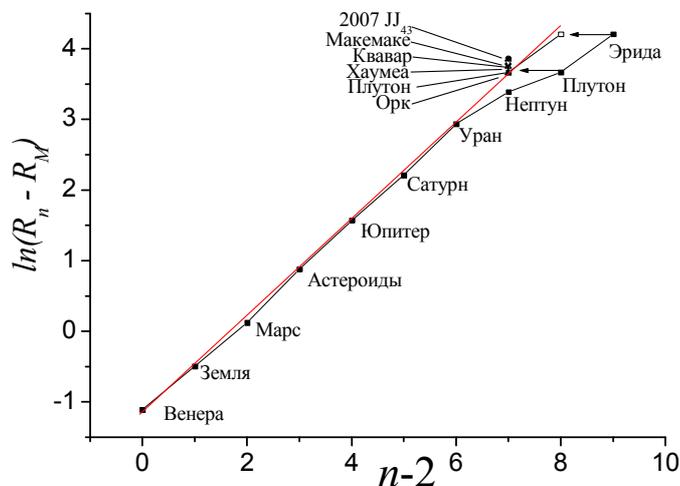


Рис. 5.2. Зависимость величины $\ln(R_n - R_M)$ от номера планеты (рисунок включает малые планеты).

Таким образом, из рис. 5.1 и рис.5.2 (хотя эта зависимость научно необоснованна) можно сделать вывод, что между орбитами планет Солнечной системы существуют резонансные зависимости.

Из рис.5.2 следует, что в широком массиве планет резонанс действительно наблюдается, если малым планетам (Плутону и Эриде) присвоить номера на единицу меньше. При этом другие малые планеты Плутониды (кроме Эриды) и Нептун оказываются рядом, что может только свидетельствовать о том, что **эти космические тела были созданы в комплексе**, подобно тому, как вместе созданы Земля и Луна. Однако определенные силы, действующие при расширении пространства в начальный период, разорвали связь между малыми планетами и Нептуном, в результате чего Нептун несколько сместился от резонансной орбиты, а малые планеты получили орбиты, существенно отклоняющиеся от экваториальной плоскости Солнца. Однако взаимодействие между этими космическими телами продолжает удерживать их на орбитах, выпадающих из резонансного ряда, характерного для всех планет Солнечной системы. Более того, орбиты Плутона и Нептуна оказались синхронизированными: периоды обращения Плутона, Нептуна и Урана вокруг Солнца относятся как 3: 2: 1 (следовательно, на 3 оборота Нептуна вокруг Солнца приходится 2 оборота Плутона). Важна еще одна деталь в подтверждение единства малых планет и Нептуна: плоскость экватора Нептуна наклонена к плоскости орбиты планет вокруг Солнца (плоскости эклиптики) на 29° , а плоскость орбиты

Плутона наклонена на $17,1^\circ$. Можно предположить, что посторонняя сила привела не только к разрыву связи между Плутоном и Нептуном, но и к смещению направления момента импульса Нептуна.

Наконец, последнее, что важно понять, это распределение массы и плотности между планетами Солнечной системы.

Используя Закон подобия, можно понять, что на начальной стадии расширения Вселенной, когда движения были релятивистскими, действовали законы квантовой механики. Посмотрим на качественную картину распределения волновой функции электрона в $2s$, $3p$ или $4d$ состояниях (рис.5.3.). Исходя из зависимости такого вида, где величина абсциссы выбиралась так, чтобы функция меняла знак при $x = ar = 8$, можно понять, что масса Меркурия должна быть малой, а масса Земли в группе планет земной группы – самой большой. На орбите астероидов не могла образоваться планета ($f(x) = 0$). Масса Юпитера должна быть максимальной. Масса планет, расположенных за Юпитером, должна закономерно уменьшаться.

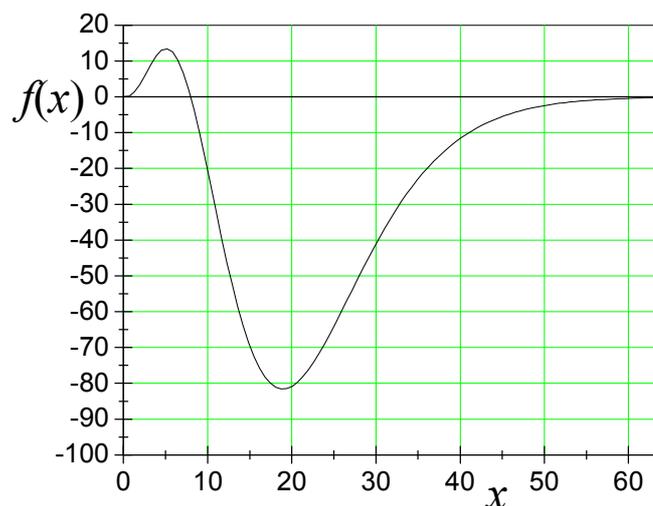


Рис. 5.3. Зависимость амплитуды вероятности нахождения частицы от расстояния до центра поля (в относительных единицах, $f(x) = x^2(x-x^2/8) \cdot \exp(-x/4)$).

На рис.5.3 изображена зависимость амплитуды, а не самой вероятности распределения массы. Чтобы получить распределение массы, необходимо возвести функцию $f(x)$ в квадрат. Тот факт, что амплитуда вероятности за пределами пояса астероидов имеет отрицательный знак, наводит на мысль, что соответствующие планеты должны состоять из атомов и молекул другой природы, чем ближние к Солнцу планеты. Кроме того, такого типа распределение массы от расстояния могло сформироваться только на ранних стадиях эволюции Вселенной, когда действовали квантовые эффекты. На поздних стадиях происходило только очищение

пространства созданными планетами. Пояс астероидов никогда не был планетой. Он остался таким, каким был сформированным на ранних стадиях эволюции Вселенной.

Тот факт, что плотность больших планет мала, можно объяснить, исходя из закона Больцмана для распределения концентрации газов с увеличением высоты в окрестности Земли. Такое распределение описывается формулой:

$$\frac{n}{n_0} = \exp\left(-\frac{mgh}{kT}\right), \quad (5.10)$$

где m – масса молекулы, n_0 – концентрация соответствующих молекул вблизи поверхности Земли. Этой зависимости соответствует распределение, изображенное на рис. 5.4.

Как следует из зависимостей, изображенных на рис.5.4, с увеличением высоты над уровнем Земли существенно уменьшается концентрация тяжелых молекул, и атмосфера будет представлена в основном легкими молекулами. Так будет и при рождении Солнечной системы: Тяжелые атомы будут распределены вблизи звезды, а легкие будут формировать отдаленные планеты.

Если мы рассмотрим распределение по массе и расстояниям спутников Юпитера или Сатурна, то заметим, что в этих случаях тоже имеет место правило, описываемое функцией $f(x)$.

У Земли мы видим один тяжелый спутник. Известен еще один удаленный спутник небольшой массы на расстоянии 19 млн. км. Но общее правило требует, чтобы в промежутке между Землей и Луной было еще несколько мелких спутников, не замеченных до сих пор. Можно предвидеть и расстояния до них: $224 \cdot 10^3$ км, $131 \cdot 10^3$ км, $77 \cdot 10^3$ км, $45 \cdot 10^3$ км и $26 \cdot 10^3$ км. Аналогично и за пределами орбиты Луны.

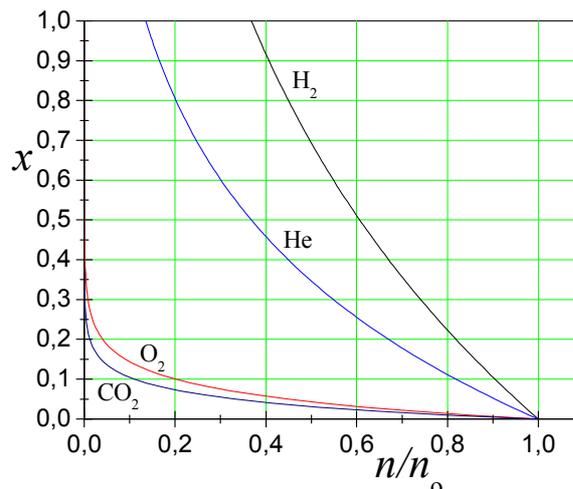


Рис. 5.4. Зависимость относительной концентрации газов от высоты ($x = mgh / kT$).

Описанный в этой главе механизм рождения планетной системы одновременно показал, что на ранних стадиях эволюции Вселенной с большой эффективностью сначала рождались тяжелые атомы. При этом появлялись свободные нейтроны, электроны и протоны, а затем в результате α -активности тяжелых ядер и атомы гелия. Поскольку бинейтроны рождаются в окрестности атомных ядер, то масса этих ядер постоянно увеличивается. Одновременные процессы радиоактивного распада приводят к наличию динамического равновесия, в результате которого планета Земля и другие, подобные ей планеты, имеют большое содержание тяжелых ядер за пределами стабильности (массивнее ядра свинца). А раз существуют залежи урана, то в них должны существовать и добавки плутония, что действительно имеет место на Земле (обнаружены ^{239}Pu с периодом полураспада 24100 лет и ^{244}Pu с периодом полураспада 80 млн. лет).

Отсюда следует, что не только планеты, но и **внутренние области звезд состоят преимущественно из тяжелых ядер химических элементов**. Именно эти области и обеспечивают поступление энергии и постоянство в излучательной способности звезд, не относящихся к классу термоядерных звезд. К числу таких звезд относится Солнце и другие звезды, излучательные характеристики которых описываются с помощью экспериментально найденного закона «масса-светимость» [13]. Только таким образом можно понять огромную излучательную способность холодных звезд-гигантов (Бетельгейзе, ϵ Aurigae).

С расширением Вселенной вклад такого механизма рождения атомных ядер и атомов будет снижаться, а когда концентрация легких ядер станет преобладающей, на первое место выйдет постадийное преобразование легких ядер в более тяжелые за счет рождения бинейтронных в их окрестности. В обычных звездах вклад термоядерных реакций в преобразование легких ядер в более тяжелые незначителен. Более того, и **в термоядерных звездах он не является определяющим**.

Выше мы рассмотрели почти идеальный случай, когда, несмотря на протекание неконтролируемых реакций ядерного превращения в зародыше звезды, она имеет форму идеального диска. Реально же эта форма может быть вытянутой или даже хаотичной. Во всяком случае, возникает возможность на этой стадии, когда включается гравитационное сжатие вещества в звезду, образование не одной, а двух или более звезд. Периоды обращения в звездных парах могут достигать многих тысяч лет (в максимуме распределения). Но более интересным представляется случай, когда период обращения составляет лишь 11 минут. В этом случае белый карлик со скоростью 1200 км/с движется вокруг 19-километровой нейтронной

звезды, по массе соответствующей Солнцу [14]. Расстояние между звездами в этой паре составляет 126000 км, т.е. в 3 раза меньше расстояния между Землей и Луной. Этот факт заставляет задуматься о механизме образования такой пары звезд.

Общепринятый в литературе механизм образования нейтронных звезд путем взрыва сверхновых звезд не в состоянии объяснить существование этой тесной пары звезд, поскольку радиус большой звезды перед ее взрывом существенно превышает 126000 км. Для сравнения, радиус Солнца (обычная звезда) составляет 696000 км. В таком случае следует считать, что тесная пара звезд с самого начала была такой парой. Иначе говоря, это тот редкий случай, когда начальная нейтронная материя не эволюционировала в структуру нормальной звезды. И причина как раз в том, что с самого начала создалась тесная пара будущих звезд. Это оказало мощное влияние одной звезды на другую, так что одна осталась нейтронной, а вторая смогла эволюционировать только к состоянию белого карлика (промежуточная плотность между нейтронной звездой и обычными звездами, то есть в миллион раз больше плотности обычной звезды). Как следствие, **приведенный факт ярко свидетельствует в пользу предложенного в данной статье механизма рождения галактик, звезд, планетной системы.**

Вероятность такого типа развития эволюции звездообразования достаточно велика, поскольку двойные звезды достаточно часто наблюдаются в галактике Млечный Путь.

Тройные звезды встречаются значительно (примерно в 20 раз) реже. Они, как правило, состоят из тесной двойной звезды (главной пары) и их далёкого спутника, который вращается вокруг главной пары, как вокруг единого тела. Примером тройной звезды является наша ближайшая соседка - Альфа Центавра: удалённая звезда Проксима Центавра обращается вокруг двухкомпонентной Альфа Центавры (Альфа Центавра А и Альфа Центавра В). Только при таком строении система из трёх звёзд устойчива.

Четырехкратные звезды для устойчивости системы должны представлять собой две тесные пары звезд, удаленных на большие расстояния, превышающее расстояние в паре звезд не менее чем в 5 раз.

Найдены также пяти и шестикратные звезды, в которых третья пара звезд вращается вокруг двойных звезд.

В книге [15] отмечается, что при понижении кратности звезд на единицу число систем возрастает примерно в 4 раза. При этом двойные системы составляют примерно 75% всех систем, тройные - чуть менее 20%, четверные - примерно 5%, пятерные - 1,2%, шестерные - 0,3%.

5.2. Выводы

В работе рассмотрено рождение планетной системы, исходя из модели рождения Вселенной с минимальной начальной энтропией. Развитие этой модели показало, что:

1) Зародыш будущей звезды представляет собой элемент фрактала, вращающийся с релятивистской скоростью. По мере увеличения массы и размера этого элемента он приобретает дискообразную форму. Наступает момент, когда периферические области диска отрываются от диска, унося с собой значительную часть момента импульса системы. Орбиты всех планет должны находиться в экваториальной плоскости звезды. Направление осей вращения планет должны изменяться от планеты до планеты.

2) Оторванные массы образуют планетную систему. Между орбитами планет возникают резонансные явления, в результате которых зависимость расстояния от планеты до звезды укладывается в геометрическую прогрессию. Анализ резонансных явлений позволил сделать вывод, что Плутон (кроме Эриды) изначально были спутниками Нептуна.

3) Если фрактал будущей звезды эволюционирует таким образом, что его форма оказывается вытянутой, разрыв фрактала приводит к рождению пары или большего количества взаимодействующих звезд.

4) Исходя из Закона подобия проведено сравнение движения электрона в атоме и планеты в Солнечной системе. Это сравнение показало, что а) в группе планет от Меркурия до Марса Земля должна обладать максимальной величиной массы, б) на орбите астероидов планеты никогда не было, в) в группе планет-гигантов Юпитер должен обладать самой большой массой, г) планеты группы Земли должны характеризоваться большой величиной плотности вещества, в то время как планеты-гиганты – малой плотностью.

Литература

- [1]. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>
- [2]. D. Husemoller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994. - 353 p.
- [3]. A. Spyrou, Z. Kohley, T. Baumann, D. Bazin, B. A. Brown, G. Christian, P. A. DeYoung, J. E. Finck, N. Frank, E. Lunderberg, S. Mosby, W. A. Peters, A. Schiller, J. K. Smith, J. Snyder, M. J.

- Strongman, M. Thoennessen, and A. Volya. First Observation of Ground State Dineutron Decay: ^{16}Be // Phys. Rev. Lett. — 2012. — V. 108. — P. 102501. — [DOI:10.1103/PhysRevLett.108.102501](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.108.102501).
- [4]. K. Nakamura, (2010). "Review of Particle Physics". Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. **37** (7A): 075021. [Bibcode:2010JPhG...37g5021N](https://bibcode.org/2010JPhG...37g5021N). [doi:10.1088/0954-3899/37/7A/075021](https://doi.org/10.1088/0954-3899/37/7A/075021)
- [5]. Petro O. Kondratenko. Quarks and Leptons in the Model of the Universe with a Minimum Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development. DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a4 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>
- [6]. Tables of physical quantities / Directory ed. I.K. Kikoin. – Moscow.: Atomizdat. – 1976. – 1008 pp. (in Russian).
- [7]. P.J.E. Peebles. The Standard Cosmological Model // in Rencontres de Physique de la Vallee d'Aosta. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7
- [8]. S. W. Hawking. The occurrence of singularities in cosmology, III. Causality and singularities, Proc. Roy. Soc. London, A300, 187–201 (1967).
- [9]. S.M. Andrievsky, I.A. Klymyshyn. General astronomy course / - Odessa: Astroprint, 2010. – 478 p. (Ukrainian).
- [10]. I.A. Klymyshyn. The relativistic astronomy.- M.: Nauka, 1989.- 208 p. (in Russian).
- [11]. R.K. Rovinsky. The evolving Universe. - M.: Nauka, 1995. - 354 p. (in Russian).
- [12]. Longo M.J. Detection of a dipole in the handedness of spiral galaxies with redshifts $z \sim 0.04$ // Physics Letters B. - Volume 699, Issue 4, 16 May 2011. - P. 224–229
- [13]. N.A. Kozyrev. Sources of stellar energy and the theory of the internal structure of stars. // Proceedings of the Crimean Astrophysical Observatory. 1948, V.2, P.3-43. (in Russian).
- [14]. Yu.A. Nasimovich. Stars. / <http://www.astronet.ru/db/msg/1222187/index.html> (in Russian).
- [15]. V.G. Surdin. Star Birth. M., Editorial URSS, 1999. 232 p. (in Russian).

Глава 6. Скалярное поле в новой модели Вселенной

При рассмотрении модели создания Вселенной [1] мы обратили внимание на то, что наша Вселенная является составной частью Супер-Вселенной. В свою очередь Супер-Вселенная представлена расслоенным пространством [2]. Все слои расслоенного пространства расширяются со временем со скоростью света. Привычное для нас трехмерное пространство (четырёхмерная $(3 + 1)$ Вселенная) граничит с двумерным пространством (Миром-3) кварков [3,4]. Аналогично, двумерное пространство граничит с одномерным пространством (Миром-2) дионов (частиц Планка). Наконец, одномерное пространство граничит с нульмерным пространством (Миром-1) Скалярного Поля-времени. Заполнение энергией расслоенного пространства начинается с Мира-1. Затем заполняются пространства высших размерностей каждый в свою очередь. При этом энергия, поступающая в Мира-2, обладает способностью создавать частицы Мира-2. Аналогично, энергия, поступающая в Мир-3 и Мир-4, обладает **способностью создавать, соответственно, группы кварков и бинейтроны в окрестности атомных ядер**. Важной характеристикой этих групп частиц является отсутствие зарядов (цветных, электрических, магнитных) и магнитных моментов.

В отличие от Стандартной модели рождения Вселенной [5-9] из сингулярности с бесконечно большой плотностью вещества и бесконечно высокой температурой, а следовательно и бесконечно большой энтропией, данная модель рождения Вселенной обеспечивает минимально возможную величину энтропии, холодное исходное состояние и ограниченную плотность вещества.

В предложенной модели Скалярное Поле из нульмерного пространства Поля-времени имеет возможность взаимодействовать с другими пространствами и задавать программу эволюции Вселенной.

В данной статье мы рассмотрим свойства Поля, способные объяснить все возможные процессы, протекающие в Микромире и Макромира Мира-4.

6.1. Скалярное Поле

В 1921 Т. Калуца опубликовал статью, в которой предложил метод объединения гравитационной и электромагнитного взаимодействия (общей теории относительности и теории электромагнитного поля Максвелла) на основе гипотезы, согласно которой наш мир представляется как искривленное пятимерное пространство-время. При этом, как и для

четырёхмерного пространства-времени считалось, что одна координата временная, а четыре - пространственные [10,11].

В таком случае для пятимерного интервала запишем²⁷

$$dI^2 = G_{AB} dx^A dx^B, \quad (6.1)$$

где индексы A и B теперь имеют значение 0, 1, 2, 3, 5 (четверка намеренно пропущена). Теперь компоненты тензора G запишем в форме матрицы

$$G = \begin{pmatrix} G_{00} & G_{01} & G_{02} & G_{03} & G_{05} \\ G_{10} & G_{11} & G_{12} & G_{13} & G_{15} \\ G_{20} & G_{21} & G_{22} & G_{23} & G_{25} \\ G_{30} & G_{31} & G_{32} & G_{33} & G_{35} \\ G_{50} & G_{51} & G_{52} & G_{53} & G_{55} \end{pmatrix} \equiv \begin{pmatrix} G_{\alpha\beta} & G_{\alpha 5} \\ G_{5\beta} & G_{55} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{\alpha\beta} & A_\alpha \\ A_\beta & G_{55} \end{pmatrix} \quad (6.2)$$

В этой формуле греческие индексы α и β пробегает четыре значения: 0, 1, 2, 3. Тензор G симметричный, поэтому в нем только 15 различных компонент. При этом 10 компонент соответствуют тензору общей теории относительности Эйнштейна, четыре компоненты соответствуют компонентам электромагнитного векторного потенциала A_α ($G_{5\alpha} = \frac{2\sqrt{\gamma}}{c^2} A_\alpha$, где γ - гравитационная постоянная в формуле Ньютона), а дополнительная компонента G_{55} неизвестна. Из структуры матрицы G следует, что компонента G_{55} соответствует неизвестному Скалярному полю.

Таким образом, теория Калуцы требует существования дополнительного Скалярного Поля и соответствующего взаимодействия. Рассматривая матрицу (6.2), можно утверждать, что как гравитационное и электромагнитное поля проявляются в Микром мире и Макром мире, так и неизвестно Скалярное Поле должно проявляться в Микром мире и Макром мире. Общей для этих полей является и зависимость их напряженности от расстояния. Электромагнитное поле оказалось значительно сильнее гравитационного и максимально проявляется в строении атомов и молекул, во взаимодействии между зарядами. **За наличие массы элементарных частиц, скорее всего, ответственное именно Скалярное Поле** (масса - скалярная величина)²⁸,

²⁷ В теоретической физике принято не писать знак суммы, а считать, что он существует, если индексы в формуле повторяются.

²⁸ Теоретики считают, что масса элементарных частиц порождается в результате их взаимодействия с полем скалярного бозона Хиггса (Peter Ware Higgs). В квантовой механике есть жесткое правило: взаимодействовать между собой могут состояния с одинаковой симметрией. Так может ли бозон Хиггса, **вероятность существования**

постоянно присутствующее во Вселенной. А поскольку величина массы элементарных частиц не зависит от координат в Метагалактике, то действие Скалярного Поля одинаково во всей Вселенной. Более того, можно даже утверждать, что **Скалярное Поле формирует Вселенную.** Таким образом, мы отождествляем Скалярное Поле по теории Калуцы с Полем Мира-1 [1]. Из выражения (6.2) можно сделать вывод, что Скалярное Поле порождает другие поля, что и обеспечивает рождения вещества, существование жизни, эволюцию Вселенной.

Выше было сказано, что Мир-1 нульмерный. Однако стоит отметить, что все возможные координаты в Мире-1 не раскрыты, замкнутые сами на себя в кольца малого радиуса. Поэтому на самом деле **локальная симметрия поля может быть сферической в многомерном пространстве.** Поле высокой симметрии обладает способностью порождать пространства и частицы с пониженной симметрией. При этом Мир-2 и Мир-3 имеют цилиндрическую симметрию (нить малого диаметра и диск малой высоты), а Мир-4 допускает все возможные симметрии, включая сферическую симметрию в трёхмерном пространстве, для чего из Мира-1 вводится в Мир-4 дополнительная информация [1].

6.2. Вакуумные частицы

Очень трудно происходит формирование важнейшего понятия современной физики - физического вакуума (ФВ). В течение двух тысяч лет считалось, что пространство заполнено всепроникающим эфиром. В XX веке эфир был заменен абсолютной пустотой. Однако для объяснения различных явлений (поправки к магнитному моменту электрона, смещение уровня тонкой структуры в атоме водорода и т.д.) вводились такие понятия как "вакуумные поправки". В настоящее время ФВ рассматривается как нижнее состояние квантовых полей. В то же время ФВ продолжают наделять все большим количеством никак необъяснимых, но жестко постулированных свойств. Считается, например, что, действуя на физический вакуум оператором рождения частиц, можно получить из пустого ФВ реальные частицы. Никакого намека на механизм этого процесса нет [12]. Да это и понятно, ведь известные четыре типа физических взаимодействий не могут объяснить процессы, связанные с природой физического вакуума.

В монографии [12] впервые была изложена следующая гипотеза о природе и структуре физического вакуума: **при аннигиляции пары частица-античастица они не ликвидируются,**

которого во Вселенной равна нулю, обеспечить существование массы всех возможных частиц (как бозонов, так и лептонов, как скалярных, так и векторных частиц)?

а объединяются в систему, названную элементарной частицей вакуума (ЭЧВ). В ЭЧВ в невозбужденном состоянии в нашем лабораторном пространстве все квантовые числа равны нулю.

Основой физического вакуума согласно [12] является протон-антипротонный (p^+p^-) вакуум. Концентрация ЭЧВ в этом виде вакуума равна $1,54541 \cdot 10^{39} \text{ см}^{-3}$, в то время как концентрация ЭЧВ электрон-позитронного вакуума равна $1,73009 \cdot 10^{29} \text{ см}^{-3}$, то есть на 10 порядков меньше. Всего в [12] насчитано 9 видов физического вакуума, включая нейтрино-антинейтринный вакуум. Однако, в монографии [12] не анализируются причины и механизмы преобразования пары частица-античастица в элементарную частицу вакуума.

Возьмем за основу приведенный в [12] подход для описания физического вакуума.

В этом плане интересно рассмотреть природу аннигиляции частиц. Ни электростатическое, ни гравитационное взаимодействие не могут объяснить этот феномен. Особенно это касается аннигиляции нейтрино с соответствующим антинейтрино.

Кулоновское взаимодействие между электроном и позитроном способно описать только создание «атома» позитрония, что и наблюдается в экспериментах.

Таким образом, мы приходим к выводу, что создание вакуумной частицы из пары частица-античастица с нулевым расстоянием между ними требует другого типа взаимодействия. Во всех случаях вакуумная частица является скалярной. Поэтому можно сделать логический вывод, что именно **Скалярное Поле вызывает создание вакуумной частицы.** Итак, одним из свойств **Скалярного Поля является его участие в создании вакуумных частиц.** При этом вакуумные частицы закрыты для внешнего воздействия. Для преобразования вакуумной частицы в пару реальных частиц нужно ее поляризовать. Если это пара заряженных частиц (электрон-позитрон, кварк-антикварк), то поляризация происходит в кулоновском поле атомных ядер, а преобразование этой виртуальной пары в пару свободных заряженных частиц возможно вследствие возбуждения поляризованной вакуумной частицы квантом электромагнитного излучения ($h\nu \geq 2mc^2$). Такой процесс разрешен, поскольку разрешен обратный процесс - излучение фотонов при аннигиляции частицы с античастицей.

С другой стороны, аннигиляция происходит при взаимодействии частицы с соответствующей античастицей, независимо от величины электрического заряда, спина, массы. Этот факт еще раз свидетельствует в пользу того, что ответственным за аннигиляцию выступает именно Поле. Поскольку Поле способно породить частицы с определенной массой, то верным

должно быть и утверждение о возможности аннигиляции (исчезновению массы и других физических характеристик) частицы с ее античастицей при участии Поля.

Таким образом, взаимодействие между частицей и ее античастицей с участием Поля может уменьшить расстояние между ними до нуля, а энергия взаимодействия будет равной $2mc^2$.

Необходимо принять как факт, что **по такому же механизму создаются ЭЧВ и в Мире-3**, где взаимодействие происходит между кварком и антикварком.

Возможность участия Поля в процессах аннигиляции требует, чтобы **все частицы и их античастицы были носителями взаимодействия через Поле**. Следовательно, **атомные ядра одновременно являются носителями и Скалярного Поля**, иначе в их окрестности окажется невозможным рождение пары или группы пар нейтронов, как это требует модель рождения и эволюции Вселенной [1]. Более того, одинаковым массам протонов соответствует и строго одинаковый вклад Поля. В таком случае, в окрестности ядер **при участии Поля** будут поляризоваться вакуумные частицы, созданные на основе нейтрино. Возбуждение этих поляризованных Скалярным Полем частиц приведет к возможности рождения пары реальных частиц нейтрино и антинейтрино. В этом плане можно вспомнить об убеждениях автора монографии [12], согласно которому возбуждение вакуумной частицы, созданной на основе пары нейтрино-антинейтрино, ответственно за фоновое излучение, известное как реликтовое излучение Вселенной²⁹.

Стоит обратить внимание на еще одну возможность - на **возбуждение ЭЧВ Полем в состоянии, энергия которых меньше $2mc^2$** . Такая потребность абсолютно необходима для описания взаимодействия между частицами с участием виртуальных бозонов. При этом энергетические состояния виртуальных бозонов должны лежать ниже энергетических состояний тех же бозонов в свободном состоянии и, кроме того, должны лежать выше состояний ЭЧВ. Кроме того, энергетическое состояние виртуального бозона должно быть тем ниже, чем больше его масса в свободном состоянии.

Рассматривая процесс рождения и эволюции Вселенной [1], автор ввел реакцию рождения бинейтронов в окрестности существующих атомных ядер. Следовательно, Поле имеет возможность рожать бинейтроны или кластеры бинейтронов в окрестности частиц, которые являются носителями того же Поля. Однако, механизм рождения вещества во Вселенной в начале (первая миллисекунда) его развития существенно отличался от упомянутого. Дело в том,

²⁹ Автор статьи имеет другой взгляд на природу реликтового излучения [23].

что в первые моменты рождения Вселенной в нем вещества еще не было. Однако Вселенная родилась и начала расширяться с постоянной скоростью. Для того чтобы Вселенная начала заполняться веществом, необходимо, чтобы все время с момента ее создания в ней присутствовали все возможные вакуумные частицы. При малом начальном объеме Вселенной плотность энергии Поля, поступающего во Вселенную, была чрезвычайно большой. В таком случае Поле было способно возбуждать все возможные пары частица-античастица, а дальше, в окрестности образованных частиц стали рождаться бинейтроны и их кластеры. В этом процессе вклад античастиц в рождение материи быстро уменьшился до нуля, поскольку конкурирующие процессы быстро и неуклонно набирали силу.

Поле и в настоящее время способно возбуждать из вакуума пары частица-античастица, однако концентрация таких частиц падает со временем обратно пропорционально кубу времени существования Вселенной. По сравнению с концентрацией рожденных бинейтронов в поле атомных ядер это чрезвычайно малая величина.

6.3. Дискретность времени в уединенной Вселенной

Ранее автор имел попытку описать дискретность времени на основании Закона Единства во Вселенной [13]. При этом Вселенная представлялась в традиционном понимании. Исходя из постулата дискретности времени, было понятно, что единство во Вселенной можно обеспечить только при **одновременном** существовании всех частиц Метагалактики. А это было возможно лишь при условии, что за период дискретности времени сигнал единства охватит всю Вселенную. При этом период дискретности определялся по формуле

$$\Delta t = \frac{h}{M_U c^2} \quad (6.3)$$

где M_U - масса вещества во Вселенной.

Для нахождения этих параметров в работе [13] вводились определенные аксиомы. В частности, считалось, что приведенные в литературе многочисленные исторические и геологические данные (начиная от Платона и Пифагора до современных теорий возникновения цивилизаций и литологических плит) свидетельствуют, что Земля находится в поле, которое описывается симметрией додекаэдра (икосаэдра). **Следовательно, симметрия додекаэдра (в локальном приближении) должна описывать физику Вселенной.** Привычное для нас трехмерное пространство соответствует симметрии куба, три ребра которого при вершине соответствует трем пространственным координатам, а четырехугольная грань - четырем

измерениям. Соответственно, **симметрия додекаэдра свидетельствует о наличии трех пространственных координат** (три ребра при вершине) **и пяти измерений** (пятиконечная грань).

Оказалось, что группа додекаэдра (I_h) допускает существование двух одномерных (Γ_{1g} , Γ_{1u}), четырех трехмерных (Γ_{2g} , Γ_{2u} , Γ_{3g} , Γ_{3u}), двух четырехмерных (Γ_{4g} , Γ_{4u}) и двух пятимерных (Γ_{5g} , Γ_{5u}) представлений (подпространств).

Количество и симметрия представлений группы I_h дали основание считать [13], что существует 4 разновидности вещества: вещество (масса m), антивещество (антимасса \tilde{m}), минус-вещество (минус-масса \bar{m}) и анти-минус-вещество (анти-минус-масса $\tilde{\bar{m}}$). При этом величины m и \tilde{m} - положительные величины, а \bar{m} и $\tilde{\bar{m}}$ - отрицательные. Этим и будет обеспечена полная симметрия мироздания по массе. Поскольку отрицательной массе соответствует отрицательная энергия свободных частиц, это обеспечивает симметрию мира и относительно энергии и температуры.

Для описания дискретности времени и мгновенного распространения взаимодействия в нашем времени-пространстве в [13] предложено ввести дополнительную временную размерность (кроме привычного времени t введено другую ортогональную ему временную координату τ). Предполагалось, что носителем такого взаимодействия является гравитационное поле с его квантом - гравитоном. Введение в рассмотрение двух временных координат свидетельствует, что мы имеем пространство де-Ситтера II рода (пространство анти-де-Ситтера [14] с сигнатурой 1, 1, -1, -1, -1).

При этом материальная Вселенная представляется как состоящая из трех составляющих (m , \bar{m} и m), разделенных интервалами времени $\Delta t/2$, где Δt - квант времени. В таком случае полная масса равна m .

Гравитон представляется как двойной вихрь, состоящий из массы m и минус-массы \bar{m} .

С массой, соответствующей времени $t = 0$, взаимодействует гравитон, который находится в прошлом относительно вещества, поглощаясь им (собственно поглощается вихрь \bar{m} , вихрь m размывает функцию элемента массы m во времени). Движение гравитона вдоль замкнутой временной координаты τ обеспечивает его полное поглощение массой m . Это поглощение вызывает исчезновение пары (m , \bar{m}), а вместо этого симметрично относительно третьего элемента m появляется новая пара (\bar{m} , m) с временными координатами $3\Delta t/2$ (\bar{m}) и $2\Delta t$ (m), а

также новый гравитон, смещенный относительно первого гравитона во времени на время Δt . Процесс повторяется бесконечно.

Отметим, что согласно такой модели для течения времени t в противоположном направлении масса должна иметь структуру (\bar{m}, m, \bar{m}) .

Такое рассмотрение дает величину периода дискретности времени $\Delta t \approx 10^{-103}$ с. А для обеспечения единства во Вселенной скорость переноса информации должна иметь порядок $\sim 1 \cdot 10^{131}$ м/с.

Такое несоответствие полученного результата и скорости света удалось преодолеть только в новой модели Вселенной, как части расслоенной Супер-Вселенной [1].

Интересно отметить, что уже через год после опубликования статьи [13] появилась информация, которая была получена при анализе данных космического аппарата WMAP. Эта информация позволила авторам публикаций [15-17] выдвинуть гипотезу, что Вселенная представляет собой додекаэдрическое пространство Пуанкаре.

Если бы не было единства Мира, тогда гравитон, излученный элементарной частицей, мог бы взаимодействовать только с той же частицей, поскольку другие элементарные частицы существовали бы в других временных точках. Это привело бы к отсутствию гравитационного взаимодействия и, как следствие, к исчезновению или невозможности существования материального мира. Следовательно, единство является абсолютно необходимым, и оно обеспечивается во всей Вселенной **взаимным ощущением всех тождественных элементарных частиц**. Собственно, для этого и нужна их тождественность. Взаимное ощущение частиц во Вселенной возможно лишь при мгновенном переносе информации во всем пространстве Вселенной. Такая возможность существует в расслоенной Супер-Вселенной.

6.4. Синхронизация и единство в Супер-Вселенной. Квант времени

А теперь учтем тот факт, что наша Супер-Вселенная расслоена на Миры разных размерностей, а наша Вселенная является браной четырехмерного пространства [1].

Можно предположить, что синхронизация процессов в Мире-4 могла бы происходить из центра четырехмерного пространства, браной которого является Мир-4. Однако такая синхронизация будет происходить с задержкой, равной времени достижения сигнала от центра четырехмерного пространства к трехмерной поверхности.

Перейдя к рассмотрению расслоенной Супер-Вселенной, мы замечаем значительно более мощные эффекты, которые с успехом могут быть использованы не только для синхронизации

движения вещества в дискретном времени, но и для **мгновенной передачи информации между любыми точками Мира-4**.

Мы уже упоминали о том, что связь между слоями расслоенного пространства осуществляется только в одной точке, а эта точка делокализована в каждом из соседних слоев. Поскольку через точку переносится информация, это означает, что информация из каждой точки Мира-4 одновременно будет передана в каждую точку Мира-3. Далее, эта информация будет передана в Мир-2 и, наконец, в Мир-1, Миру Поля-времени, не имеющему протяженности в пространстве. Кроме того, информация из Мира-3 может передаваться в произвольную точку Мира-4.

Поскольку Мир Поля-времени непосредственно взаимодействует со всеми точками нашей Вселенной, то информация к нему может сразу поступать с каждой точки нашего пространства.

Таким образом, логично сделать вывод, что **синхронизация и Единство Мира-4 может обеспечиваться непосредственно от Поля**, которое направляет директивы вниз по иерархической лестнице.

Мы обратили внимание, что вещество поступает от Поля во все слои расслоенного пространства с постоянной скоростью. При этом в Мир-4 вещество поступает со скоростью $dM/dt = 5000$ солнечных масс в секунду [1]. Поэтому логично предположить, что эта масса и будет определять дискретность времени (квант времени):

$$\Delta t_0 = \frac{h}{Mc^2} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{1 \cdot 10^{34} \cdot 9 \cdot 10^{16}} = 7,36 \cdot 10^{-85} \text{ с.} \quad (6.4)$$

Эта величина больше найденной в [13] на 17 порядков, однако меньше времени Планка на 41 порядок.

Мы определили дискретность времени в нашем пространстве, однако, задает его Поле, точнее, его колебания. Если время дискретности равно периоду колебаний Поля, то частота этих колебаний

$$\nu_0 = \Delta t_0^{-1} = 1,36 \cdot 10^{84} \text{ с}^{-1}. \quad (6.5)$$

Следует сделать еще одну поправку. Дело в том, что вещество сразу рождается во всех слоях расслоенной Супер-Вселенной. А это значит, что шаг дискретности времени (4) будет уменьшен примерно в три раза ($2,45 \cdot 10^{-85}$ с), а частота (6.5) колебаний Поля увеличена во столько же раз ($4,08 \cdot 10^{84}$ с⁻¹).

Для того чтобы схема, поясняющая дискретность времени [13], была действительной, нужно вместо массы и минус-массы взять энергию и минус-энергию. Следовательно, Поле характеризуется двумя состояниями: с положительной и отрицательной энергией.

При заполнении Полем точки Мира-1 в нем возникает движение гравитона³⁰ вдоль координаты τ . Поскольку точка имеет нулевой размер, гравитон сможет охватить Поле за время, не превышающее величину Δt_0 при произвольной скорости движения гравитона. Более того, логично предположить, что гравитон движется по замкнутой траектории, то есть ось τ свернута в кольцо с продолжительностью Δt_0 .

Теперь легко понять и проявление единства всех тождественных частиц во Вселенной: оно обеспечивается взаимодействием между слоями расслоенного пространства Супер-Вселенной, в частности между Полем и Миром-4, а также между частицами Мира-4 и Мира-3.

Взаимное ощущение между тождественными частицами приведет к тому, что каждая элементарная частица с определенной фазой своей функции существования будет представлена в каждый момент дискретного времени. Например, функция существования частицы с массой m_i может описываться выражением $\psi_i = a \cdot \exp(-i\omega_i t)$, где $\omega_i = 2\pi/\Delta t_i$, $a = c \cdot \sqrt{m_i/h}$ - нормировочный множитель, $\Delta t_i = h/(m_i c^2)$. При этом период колебания Δt_i заполнен периодами колебания Супер-Вселенной, то есть $\Delta t_i = N_i \cdot \Delta t_0$, где $N_i = M/m_i$ - целое число.

6.5. Иерархия структуры Вселенной

Выше мы упомянули об иерархических уровнях в строении Вселенной и Супер-Вселенной. В этом плане следует вспомнить, что иерархическое строение Вселенной достаточно подробно описано в работах [17-19]. Интересным в этом плане является то, что каждому отдельному иерархическому уровню во Вселенной соответствует свой механизм взаимодействия между элементами этого уровня. В частности, слабое взаимодействие соответствует уровню элементарных частиц, сильное взаимодействие - структуре барионов (в том числе нуклонов) и атомных ядер, электромагнитное взаимодействие - структуре атомов, молекул и систем взаимодействующих частиц, гравитационное взаимодействие - структуре планетарных и звездных систем и т.д. Здесь же хотелось бы сказать, что структурирование строения Вселенной полностью вызвано действием Поля, которое вносит свой полевой вклад в каждый элемент иерархии Вселенной, обуславливает его структурирование.

³⁰ В данном случае это условное название.

6.6. Мгновенный перенос информации в Мире-4

Исследование научной литературы показало, что существует научная информация об экспериментальных данных, полученных Козыревым [21,22], на которые до сих пор специалисты фактически не обратили внимания. Однако эти данные подтверждают возможность мгновенного переноса информации о координатах отдаленных звезд.

Собственно, Козырев доказывал реальность четырехмерной геометрии Минковского (рис. 6.1).

На рис. 6.1 изображена одна пространственная координата и временная координата t . Точка O - положение наблюдателя. Точками 1, 2 и 3 обозначены положения удаленной звезды в прошлом, в настоящее время и в будущем. Лучами под углом к системе координат изображен путь электромагнитной волны. Квант света, излученный звездой в точке 1, доходит до лабораторной системы координат (точка O). Этот луч мы и наблюдаем визуально или с помощью телескопа. Козырев использовал телескоп-рефлектор, в фокальной плоскости которого поместил датчик. Он обнаружил, что в таком случае кроме видимого изображения звезды регистрируется датчиком еще два изображения этой же звезды. Многочисленными экспериментами он доказал, что датчик регистрирует информацию (энтропию). Датчик регистрирует информацию даже в том случае, когда на пути светового луча поместить непрозрачную для электромагнитных волн пластинку. Таким образом, для потока информации не существует преград.

Козырев сделал вывод, что информация может распространяться от звезды 1) из прошлого со скоростью света, 2) с данного момента времени, а также 3) из будущего вдоль светового луча в обратном направлении (рис.6.1). При использовании телескопа-рефрактора наблюдается лишь одно оптическое изображение звезды. Следовательно, поток энтропии (информации) может отражаться от зеркала, как и световой луч. Линза же не может фокусировать поток энтропии.

Поскольку одновременно наблюдалось видимое положение звезд на небесной сфере, соответствующей их положению в момент излучения света, сравнение таких результатов позволило М. Козыреву получить важную информацию о параллаксе звезд. А это в свою очередь свидетельствует в пользу того, что информация может без промедления передаваться на большие расстояния.

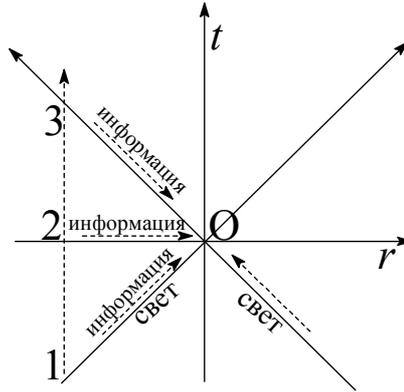


Рис.6.1. Четырехмерная геометрия Минковского (по Козыреву).

Таким образом, **расслоенное пространство может обеспечить мгновенный перенос информации** как благодаря информационной связи между Миром-4 и Миром-3, так и благодаря информационной связи **между Миром-4 и Миром-1**. Перенос информации в отрицательном направлении времени возможен лишь при участии Поля, поскольку **Поле может нести как положительную, так и отрицательную энергию**, а отсюда, переносить информацию вдоль временной координаты в обоих направлениях.

Перенос информации в произвольную точку нашей Вселенной с помощью свойств расслоенной Супер-Вселенной является основанием для **разработки мгновенной космической связи между произвольными точками Вселенной, для разработки методов наблюдений за процессами в удаленных космических объектах в данный момент времени**. В настоящее время эта проблема важна в связи с тем, что космические лаборатории уже летают по всей Солнечной системе. Уже понятно, что источник информации должен иметь энтропийную природу. Узкий луч для передачи-приема информации формируется при помощи параболического зеркала. При этом направление распространения информации, а возможно и приемник информации, обеспечится информационным взаимодействием между частицами Мира-4 и Мира-3 при участии Мира-1.

6.7. Неисчерпаемый источник энергии

Из рассмотрения свойств Поля следует, что Мир Поля-времени является неисчерпаемым источником энергии. **В перспективе человечество должно использовать только поступления энергии с Поля - неисчерпаемого источника экологически чистой энергии**. Это может быть вторичная энергия Поля, которая накапливается в недрах Земли, Солнца,

Вселенной (в частности, возбужденного Поле вакуума). Возможны в перспективе и разработки прямого использования энергии Поля.

Постоянное рождения вещества за счет энергии Поля приводит к тому, что суммарная энергия недр Земли постоянно увеличивается. Это обеспечивает неисчерпаемые перспективы использования энергии недр Земли для производства энергии, например, путем преобразования воды, подаваемой по трубам на достаточно большую глубину, в водяной пар под высоким давлением и использования пара для производства электроэнергии и обеспечения человеческих поселений горячей водой.

6.8. Выводы.

При использовании Закона единства во Вселенной предложена модель Поля-времени, которая позволяет описать физику Вселенной, как составляющей Супер-Вселенной. При этом показано, что:

1). Симметрия додекаэдра свидетельствует о наличии в Мире-1 трех пространственных и двух временных измерений (пространство анти-де-Ситтера).

2). Поле характеризуется высокой симметрией в многомерном пространстве, а также двумя состояниями: с **положительной и отрицательной** энергией. Только в таком случае оно будет задавать дискретность времени.

3). Целостность Вселенной может обеспечить только мгновенный перенос информации в пределах всей Вселенной. В модели обособленной Вселенной скорость переноса информации должна быть чрезвычайно большой. В модели расслоенного пространства все скорости переноса информации с участием Поля должны быть одинаковыми и равными скорости света в вакууме. В таком случае **целостность Вселенной обеспечивает свойство Поля из Мира-1.**

4). Взаимное ощущение частиц во Вселенной происходит с участием Поля из Мира-1 и пространства кварков из Мира-3. Такое ощущение приведет к описанию частицы как колебания с периодом $\Delta t_i = h/m_i c^2$. Этот факт объясняет природу волновых свойств частиц.

5). Поле задает дискретность времени в нашей Вселенной - $\Delta t_o = 7.36 \cdot 10^{-85}$ с (частота колебаний Поля $1,36 \cdot 10^{84}$ с⁻¹). Бозон, ответственный за дискретность времени, движется по замкнутой траектории вдоль оси второго времени, то есть второе время свернутый в кольцо с продолжительностью Δt_o . При этом скорость бозона составляет скорость света.

6). Поле обеспечивает появление массы элементарных частиц.

7). Поле имеет способность порождать в Мире-4 бинейтроны или кластеры бинейтронов в окрестности существующих частиц и атомных ядер.

8). С участием взаимодействия через Поле частица с античастицей могут создать вакуумную частицу. Поле способно возбудить вакуумную частицу и обеспечить образование из нее пары реальных частиц, а также может вызвать возбуждение вакуумной частицы в состояние, энергия которого меньше энергии пары свободных частиц. Следовательно, Поле создает пару виртуальных частиц. Все материальные частицы способны взаимодействовать через Поле.

9). **Вывод на перспективу:** перенос информации в произвольную точку нашей Вселенной с помощью свойств Поля и расслоенной Супер-Вселенной является основанием для разработки **мгновенного космической связи между произвольными точками Вселенной, для разработки методов наблюдений за процессами в удаленных космических объектах в данный момент времени.**

10) Мир Поля-времени является неисчерпаемым источником энергии. **В перспективе человечество должно использовать только поступление энергии из Поля.** Это может быть вторичная энергия Поля, которая накапливается в недрах Земли, Солнца, Вселенной (в частности, энергия возбужденного Полема вакуума). Возможны в перспективе и разработки прямого использования энергии Поля.

Литература

- [1]. Petro O. Kondratenko. The Birth And Evolution Of The Universe With Minimal Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>
- [2]. D. Husemöller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994.- 353 p.
- [3]. Petro O. Kondratenko. Quarks and Leptons in the Model of the Universe with a Minimum Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. pp. 51-69. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a4 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>
- [4]. Jean Letessier, Johann Rafelski, T. Ericson, P. Y. Landshoff. Hadrons and Quark-Gluon Plasma. — Cambridge University Press, 2002. — 415 p.
- [5]. Peebles P.J.E. The Standard Cosmological Model // in Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7

- [6]. Hawking S. W., The occurrence of singularities in cosmology, III. Causality and singularities, Proc. Roy. Soc. London, A300, 187–201 (1967).
- [7]. S.M. Andrievsky, I.A. Klymyshyn. Course general astronomy / - Odesa: Astroprint, 2010. - 478 p. (Ukrainian)
- [8]. I.A. Klymyshyn. The relativistic astronomy. - Moscow: Nauka, 1989. - 208 p. (in Russian)
- [9]. R.K. Rovinsky. Evolving Universe. - Moscow: Nauka, 1995 - 354 p. (in Russian)
- [10]. V.Gurevich, G. Wallman. Dimension theory – Moscow: Foreign Literature. – 1948. (in Russian)
- [11]. Yu.S. Vladimirov. Space-time: explicit and implicit dimensions. – Moscow: Nauka. – 1989. – 191 p. (in Russian)
- [12]. Gerlovin I. L. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad: Energoatomizdat. – 1990. – 433 p. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>). (in Russian)
- [13]. P. Kondratenko. To the problem of Modeling of the gravitation and time //Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu, ser. fiz., mat., mech. (Ukrainian), 2002, № 5-6, c.20-25) (// arXiv: physics/0301077), 2003).
- [14]. S.W.Hawking, G.F.R.Ellis. The Large Scale Structure of Space-Time. Cambridge Univ.Press, 1973. 431 p.
- [15]. J.-P. Luminet, J. Weeks, A. Riazuelo, R. Lehoucq, J.-P. Uzan/ Dodecahedral space topology as an explanation for weak wide-angle temperature correlations in the cosmic microwave background. // arXiv:astro-ph/0310253.
- [16]. Boudewijn F. Roukema (1), Zbigniew Bulinski (1), Agnieszka Szaniewska (1), Nicolas E. Gaudin (2,1) ((1) Torun Centre for Astronomy, (2) ENSP, Universite Louis Pasteur). The optimal phase of the generalized Poincare dodecahedral space hypothesis implied by the spatial cross-correlation function of the WMAP sky maps. // arXiv.org > astro-ph > arXiv:0801.0006
- [17]. Jeffrey Weeks. The Poincare Dodecahedral Space and the Mystery of the Missing Fluctuations // Notices of the AMS. – volume 51, number 6. june/july 2004. - p. 610-619.
- [18]. Victor V. Kulish. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. / CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 p.
- [19]. Victor V. Kulish. Hierarchical Methods. Volume 1. Hierarchy and Hierarchical Asymptotic Methods in Electrodynamics. / Cluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London. - 2002.
- [20]. P.O.Kondratenko. Hierarchy of the Universe and the fundamental interactions // Visnyk Sumskoho Derzhavnoho Universytetu. – Ser. phys., math., mec. – 2006. - № 6(90). - p. 57-64. (Ukrainian)

- [21]. N.A. Kozyrev. The astronomical proof of the reality of the four-dimensional Minkowski geometry / Manifestation of Cosmic Factors on the Earth and the stars.– Moscow, Leningrad, 1980. p.85-93 (Problems of research of the Universe. Vol 9.) (in Russian)
- [22]. N.A. Kozyrev, V.V. Nasonov. The new method of determining the trigonometric parallax based on measuring the difference between the true and the apparent position of the stars // Astrometry, celestial mechanics. Moscow, Leningrad, - 1978. p.168-179 (Problems of research of the Universe. Vol 7..). (in Russian)
- [23]. Petro O. Kondratenko. On the energy flows in the Universe // Visnyk Sumskogo universitetu. Ser. Phys., Matem., Mech. - 2007. - No 1. - P. 139-144 (in Ukrainian)

Глава 7. Сильное взаимодействие в новой модели Вселенной

В статье [1] на основании Закона подобия и Закона единства автором предложена модель процесса возникновения нашей Вселенной с минимальной начальной энтропией. При этом наша Вселенная является составной частью Супер-Вселенной. В свою очередь Супер-Вселенная представлена расслоенным пространством [2], причем соседние слои отличаются размерностью пространства на единицу. Привычное для нас трехмерное пространство (четырёхмерная (3 + 1) Вселенная) граничит с двумерным пространством кварков. Подобно двумерное пространство граничит с одномерным пространством дионов (частиц Планка). Наконец, одномерное пространство граничит с нульмерным пространством Скалярного Поля-времени. Между соседними пространствами существует информационное взаимодействие через одну делокализованную точку. Нульмерное пространство Поля-времени имеет возможность взаимодействовать с другими пространствами и задавать программу эволюции Вселенной.

Скалярное Поле последовательно наполняет все пространства, создавая в каждом комплексы частиц, характеризующихся отсутствием зарядов и других квантовых чисел. В Мире-4 этому требованию удовлетворяют пары нейтронов или кластеры пар нейтронов в синглетном состоянии. В Мире-3 это будут комплексы кварков, которые соответствуют паре нейтронов. В Мире-2 это будут комплексы дионов с соответствующими характеристиками.

Такая структура Супер-Вселенной вызывает появление адронов во Вселенной (Мире-4) в результате взаимодействия между кварками в Мире-3 и передачи информации об этом взаимодействии в Мир-4. Таким образом, одной частице Мира-4 может быть поставлена в соответствие группа кварков Мира-3, которая насчитывает в нулевом приближении 2 или три кварка. При этом между кварками и между адронами существует сильное взаимодействие, которое подробно исследуется, начиная с 1935 года.

Сильное внутриядерное взаимодействие было впервые описано японским ученым-физиком Юкавой в 1935 г. с использованием обменных частиц - мезонов. Современное описание сильного взаимодействия дает квантовая хромодинамика. Квантовая хромодинамика входит в так называемую Стандартную модель, которая является суммой современных представлений о строении микромира, хотя и не может претендовать на завершённые знания, поскольку не объясняет результатов некоторых экспериментов и не включает в себя теорию гравитации.

Согласно модели Юкавы сильное взаимодействие в Мире-4 проявляется вследствие того, что один нуклон излучает π -мезон, а второй его поглощает за время $t \sim 10^{-23}$ с. Такие частицы называются виртуальными. Чтобы сделать эти частицы реальными, их необходимо освободить от взаимодействия с нуклонами. Для этого нужно предоставить пиону энергию для преодоления работы выхода и получения кинетической энергии (аналог фотоэффекта).

Вероятно, для уточненных расчетов характеристик адронов и соответствующих взаимодействий нужно принимать во внимание несколько таких групп кварков. Подтверждением такого предположения является рождение сразу большого количества элементарных частиц при неупругом столкновении частиц высоких энергий. Поэтому неудивительно, что в монографии [3] утверждается, что адрону соответствует около 6000 частиц в Скрытом Мире. Следовательно, для описания свойств протона в нулевом приближении необходимо принять во внимание три кварки, а с повышением уровня точности их количество должно существенно увеличиться (до 6000).

Это напоминает раствор полярной молекулы в воде, вокруг которой формируется сольватная оболочка из нескольких молекул воды и существует дальняя зона молекул, влияние которых можно учесть с помощью усредненных макроскопических параметров растворителя.

Таким образом, нуклону можно поставить в соответствие до 6000 кварков, а этим кваркам можно поставить в соответствие 2000 нуклонов.

Итак, в настоящее время в рамках Стандартной модели найдена связь между кварками и адронами.

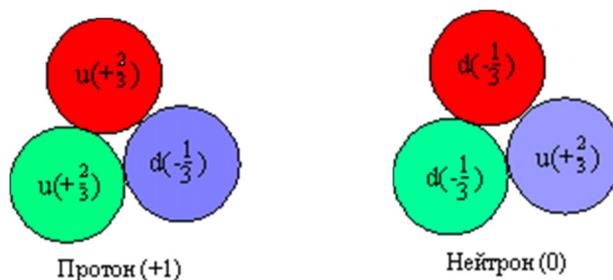
В данной работе исследуется сильное взаимодействие в рамках новой модели рождения и эволюции Вселенной, характеризующейся минимальной начальной энтропией [1].

Для дальнейшего изложения материала примем во внимание изложенные в [3] теоретические представления о природе и структуре физического вакуума (ФВ): **при аннигиляции пары частица-античастица они не ликвидируются, а объединяются в систему, названную элементарной частицей вакуума (ЭЧВ)**. В ЭЧВ в невозбужденном состоянии в нашем лабораторном пространстве все квантовые числа равны нулю. Основой физического вакуума согласно [3] является протон-антипротонный (p^+p^-) вакуум. Концентрация ЭЧВ в этом виде вакуума равна $1,54541 \cdot 10^{39} \text{ см}^{-3}$, в то время как концентрация ЭЧВ электрон-позитронного вакуума равна $1,73009 \cdot 10^{29} \text{ см}^{-3}$, то есть на 10 порядков меньше. Кроме того, ЭЧВ образуют все стабильные частицы Мира-4 и Мира-3. В работе автора [4] описываются свойства Поля из Мира-1, объясняющие причину возникновения частиц вакуума.

Другие известные взаимодействия не в состоянии создавать частицы вакуума, поэтому в Стандартной модели они отсутствуют. При этом вакуум характеризуют набором состояний, на которые накладываются дополнительные условия. В частности, для объяснения экспериментально открытых поправок к магнитному моменту электрона и смещения уровня тонкой структуры в атоме водорода заставило физиков наделять окружающую среду таким понятием, как "вакуумные поправки". Физики продолжают наделять вакуум все большим количеством жестко постулированных свойств. Считается, например, что действуя на физический вакуум оператором рождения частиц, можно получить из пустого ФВ реальные частицы. Никакого намека на механизм этого процесса нет.

7.1. Сильное взаимодействие в Стандартной модели

Все частицы, состоящие из кварков, относятся к классу адронов. Одни состоят из кварка и антикварка, другие - из трех кварков. Самые известные из последних - протон и нейтрон.



Заряды кварков в составе протона комбинируются в +1 (в единицах элементарного заряда), а для нейтрона - в 0.

Кварки удерживаются благодаря глюонам - квантам поля сильного взаимодействия.

Кварки имеют собственный вид заряда, который называется «цвет». В любой момент времени кварк может находиться в одном из трех состояний, или цветов - r , b , g (красный, зеленый, синий, (на английском языке r , b , g - red, blue, green). При поглощении или испускании глюонов цвет кварка может измениться, например

$$\begin{aligned} u(b) &\rightarrow (b, \bar{r}) + u(r) \\ d(r) + (b, \bar{r}) &\rightarrow d(b) \end{aligned} \quad (7.1)$$

При этом другие квантовые числа кварка и его аромат³¹ не изменяются.

³¹ Аромат – общее название для ряда квантовых чисел, характеризующих тип кварка или лептона.

Из трех цветов (r, b, g) и трех антицветов ($\bar{r}, \bar{b}, \bar{g}$) можно составить таблицу возможных комбинаций глюонов (табл.7.1).

Глюон имеет спин 1, как и фотон, имеет 2 спиновые состояния, электронейтральный, имеет цветовой заряд $r\bar{r}, g\bar{g}, b\bar{b}, r\bar{g}, g\bar{r}, r\bar{b}, b\bar{r}, g\bar{b}, b\bar{g}$ ³².

Таблица 7.1. Комбинации из цветов и антицветов, которые переносят глюоны.

	r	b	g
\bar{r}	$r\bar{r}$	$r\bar{b}$	$r\bar{g}$
\bar{b}	$b\bar{r}$	$b\bar{b}$	$b\bar{g}$
\bar{g}	$g\bar{r}$	$g\bar{b}$	$g\bar{g}$

Фактически, обмен такими глюонами между кварками опишет межкварковое взаимодействие. Однако, в квантовой хромодинамике, как и квантовой механике, описание взаимодействия осуществляют с использованием волновых функций, симметрия которых должна соответствовать симметрии локального пространства. Поэтому сначала находят линейные комбинации волновых функций, которые бы удовлетворяли условию задачи. Из элементов, не расположенных на диагонали табл. 1, можно составить 6 различных цветовых комбинаций:

$$\begin{aligned}
 g_1 &= (\bar{r}b + \bar{b}r)/\sqrt{2}, & g_2 &= -i(\bar{r}b - \bar{b}r)/\sqrt{2}, \\
 g_4 &= (\bar{r}g + \bar{g}r)/\sqrt{2}, & g_5 &= -i(\bar{r}g - \bar{g}r)/\sqrt{2}, \\
 g_6 &= (\bar{b}g + \bar{g}b)/\sqrt{2}, & g_7 &= -i(\bar{b}g - \bar{g}b)/\sqrt{2}.
 \end{aligned} \tag{7.2}$$

Из трех элементов, расположенных на диагонали ($r\bar{r}, b\bar{b}, g\bar{g}$) можно построить 3 независимые бесцветные (белые) комбинации. Две из них:

$$g_3 = (\bar{r}r - \bar{b}b)/\sqrt{2}, \quad g_8 = (\bar{r}r + \bar{b}b - 2\bar{g}g)/\sqrt{6} \tag{7.3}$$

являются переносчиками взаимодействия, а третья

$$(\bar{r}r + \bar{b}b + \bar{g}g)/\sqrt{3} \tag{7.4}$$

является полностью симметричной относительно цветов и представляет из себя бесцветный цветовой синглет. Считается, что частица, обладающая такой цветовой комбинацией, не может быть переносчиком цветового взаимодействия между кварками [5,6].

³² Тут приводятся заряды глюонов, находящихся в поле пониженной симметрии. Симметрия свободного глюона описывается в рамках группы $SU(3)$.

Понятно, что приведенные комбинации можно циклически ($r \rightarrow g \rightarrow b \rightarrow r$) переставлять. При этом поменяется запись для всех кварков, кроме полностью симметричного.

Три последние волновые функции кварков взяты по аналогии с выражением волновой функции трех взаимодействующих атомов (например, йода). При этом полностью симметричная комбинация дает минимальную энергию молекулы, антисимметричная (g_3) соответствует отсутствию энергии связывания между атомами, а следовательно, оставляет неизменной энергию составных частей, а третья (g_8) - разрыхляющая, характеризует повышенную энергию состояния.

Для того чтобы связывание произошло, необходимо, чтобы энергия кварка плюс энергия виртуального глюона превышала энергию кварка. Следует полагать, что в случае глюонов с полностью симметричной волновой функцией суммарная энергия не отличается от энергии кварка, т.е. **полностью симметричная комбинация соответствует элементарной частице вакуума**. В таком случае полностью симметричный глюон не сможет обеспечивать связывание между кварками. И отсутствие взаимодействия будет не в цветовой комбинации, а в суммарной энергии кварка и виртуального глюона. Кварки g_3 и g_8 тоже не переносят цвет, но связывание обеспечивают. Можно считать все 8 комбинаций глюонов возбужденными состояниями основного полностью симметричного состояния, что и позволяет им участвовать в сильном взаимодействии.

Таким образом, две первые симметричные комбинации (g_3 и g_8) вместе с шестью недиагональными комбинациями представляют 8 типов волновых функций глюонов - переносчиков сильного цветового взаимодействия.

Легко видеть, что волновые функции g_1 и g_2 обеспечивают взаимодействие между красным и синим кварками, g_4 и g_5 - между красным и зеленым, g_6 и g_7 - между синим и зеленым. Функция g_3 описывает взаимодействие красного и синего кварков без изменения цвета. Аналогично, функция g_8 описывает взаимодействие всех трех цветов кварков без изменения цвета.

Поскольку глюоны, в отличие от фотонов, имеют цвета, теория допускает, что для них возможны процессы испускания глюонов глюонами и взаимодействие между двумя глюонами. Правда, такой эффект возможен скорее не для виртуальных, а для реальных глюонов. Поэтому такое взаимодействие не обнаружил ни один эксперимент.

Взаимодействие с участием глюонов ответственно за удержание кварков внутри адрона. В отличие от константы электромагнитного взаимодействия, константа сильного цветового взаимодействия растет с увеличением расстояния между кварками.

Глюоны играют существенную роль в формировании внутренней структуры адронов. Из процессов глубоконеупругого рассеяния частиц на нуклонах следует, что примерно половина энергии нуклона приходится на глюоны.

Существование кварков полностью объясняет наличие магнитного момента у протона ($2,79275 \cdot \mu_p$) и нейтрона ($-1,93 \cdot \mu_p$).

В то время как величина электромагнитного взаимодействия характеризуется константой, величина которой равна $1/137,03597$ (это квадрат амплитуды $(-0,08542455)$ поглощения или излучения виртуального фотона электроном), величина сильного взаимодействия определяется глюонной константой g , существенно превышающей величину константы электромагнитного взаимодействия.

Сильное взаимодействие между адронами описывают с использованием обмена пионами, структура которых представлена кварком и антикварком, которые несут цвет и антицвет. Итак, пионы - бесцветные частицы с нулевым спином (бозоны).

Пионы - нестабильные частицы.

Бозоны подчиняются статистике Бозе - Эйнштейна: в одном квантовом состоянии может находиться неограниченное количество частиц с тождественными квантовыми числами. К бозонам относятся: гипотетический **гравитон** (спин 2), **фотон** (спин 1), **W** и **Z - бозоны** (спин 1), **глюоны** (спин 1), **мезоны и мезонные резонансы** (спин 0), а также античастицы всех перечисленных частиц.

Исходя из соотношения неопределенностей

$$\Delta t \cdot \Delta E \geq h \quad (7.5)$$

найдем расстояние, на которое переместится виртуальный бозон за время Δt

$$r = c\Delta t = \frac{ch}{\Delta E} = \frac{ch}{m_0 c^2} = \frac{h}{m_0 c} = \lambda_c \quad (7.6)$$

Это расстояние и будет радиусом взаимодействия частиц. Если бозоном является пион ($m_{\pi^\pm} = 273 m_e$), то $r = 8,9 \cdot 10^{-15}$ м.

В случае слабого взаимодействия (W^\pm - бозон) $r = 1,5 \cdot 10^{-17}$ м. Такое малое расстояние и предопределяет слабость взаимодействия. Поэтому время жизни нейтрона достигает 881 с [7]. Поэтому и нейтрино слабо взаимодействует с веществом.

Барионы и мезоны вместе составляют группу адронов. В данном случае для нас важно, что пионы и нуклоны имеют следующий кварков состав $\pi^0 = u\bar{u} - d\bar{d}$, $\pi^+ = u\bar{d}$, $\pi^- = \bar{u}d$, $p = uud$, $n = udd$.

Время жизни π^+ и π^- -мезонов $2,6 \cdot 10^{-8}$ с, а π^0 -мезона $0,8 \cdot 10^{-16}$ с [8].

Сильное взаимодействие между нуклонами проявляется вследствие того, что один нуклон испускает виртуальный π -мезон (пион), а второй его поглощает за время $t \sim 10^{-23}$ с.

В результате виртуальных процессов нуклон оказывается в шубе из пионов:

$$\begin{aligned} p &\leftrightarrow (n + \pi^+), \\ n &\leftrightarrow (p + \pi^-), \\ p &\leftrightarrow (p + \pi^0), \\ n &\leftrightarrow (n + \pi^0), \end{aligned} \quad (7.7)$$

образующих поле ядерных сил. Детали рождения пионов в теории не описываются. Просто считается, что все процессы происходят в рамках соотношения неопределенностей.

Поглощение этих пионов другими нуклонами приводит к взаимодействию между нуклонами, то есть к проявлению ядерных сил:

$$\begin{aligned} p + n &\leftrightarrow (n + \pi^+) + n \leftrightarrow n + (\pi^+ + n) \leftrightarrow n + p \\ n + p &\leftrightarrow (p + \pi^-) + p \leftrightarrow p + (p + \pi^-) \leftrightarrow p + n \\ p + p &\leftrightarrow (p + \pi^0) + p \leftrightarrow p + (p + \pi^0) \leftrightarrow p + p \\ n + n &\leftrightarrow (n + \pi^0) + n \leftrightarrow n + (n + \pi^0) \leftrightarrow n + n \end{aligned} \quad (7.8)$$

Теперь посмотрим на межнуклонное взаимодействие на кварковом уровне. Взаимодействие между протоном и нейтроном имеет вид:

$$uud + udd \leftrightarrow (udd + u\bar{d}) + udd \leftrightarrow udd + (u\bar{d} + udd) \leftrightarrow udd + uud. \quad (7.9)$$

Здесь в поле протона происходит рождение виртуального пиона π^+ , который переносится на нейтрон, превращая его в протон вследствие аннигиляции кварка d нейтрона с антикварком \bar{d} пиона. При этом u -кварк, оставшийся от пиона, входит в состав только что образованного протона. Поскольку при этом пион находится в виртуальном состоянии, такая аннигиляция не сопровождается выделением энергии, то есть отсутствует излучения γ -квантов.

Подробно взаимодействие между протоном и нейтроном $n = (-\frac{1}{2}d(r) + \frac{1}{2}u(g) + \frac{1}{2}d(b))$ при участии глюонов в Стандартной модели описывается следующим образом.

а) излучения глюонов с изменением цвета кварка:

$$\frac{1}{2}u(g) \rightarrow \frac{1}{2}g(g, \bar{r}) + \frac{1}{2}u(r)$$

$${}^{1/2}d(g) \rightarrow {}^1g(g, \bar{r}) + {}^{-1/2}d(r) \quad (7.10)$$

б) поглощение другим кварком глюона с изменением цвета кварка

$$\begin{aligned} {}^{-1/2}u(r) + {}^1g(g, \bar{r}) &\rightarrow {}^{1/2}u(g) \\ {}^{-1/2}d(r) + {}^1g(g, \bar{r}) &\rightarrow {}^{1/2}d(g). \end{aligned} \quad (7.11)$$

Следовательно, перенос глюонов происходит только в синглетной паре кварков. При этом спин кварка ($-1/2$) и его цвет оказываются жестко закрепленными и переносятся одновременно. Таким образом, спин переносится с первого кварка на второй, со второго на третий, с третьего на первый и так далее по кругу. При этом быстрый обмен проекциями спинов оставляет суммарный спин постоянным и равным $1/2$.

в) преобразование виртуального бозона - глюона на виртуальную цветную пару кварк-антикварк в триплетном состоянии (суммарный спин = 1):

$${}^1g(b, \bar{r}) \rightarrow {}^1[{}^{1/2}d(b) + {}^{1/2}\bar{d}(\bar{r})]. \quad (7.12)$$

Здесь возникает вопрос: может ли виртуальный глюон превратиться в цветную пару кварков в триплетном виртуальном состоянии? В новой модели такая реакция невозможна. Скорее, виртуальной парой кварков (пионом) может быть только бесцветный (белый) бозон.

г) при последовательном протекании реакций (7.11) и (7.12) кварк ${}^{1/2}d(b)$, излучив глюон ${}^1g(b, \bar{r})$, стал кварком ${}^{-1/2}d(r)$. Следовательно, в этом случае стало 2 одинаковых кварка ${}^{-1/2}d(r) + {}^{1/2}u(g) + {}^{-1/2}d(r)$. Понятно, что *такой кварковый состав нуклона невозможен*. Поэтому и преобразование излученного глюона на виртуальную цветную пару кварк-антикварк в триплетном состоянии *невозможно*³³. Однако в Стандартной модели этот вопрос обходят введением отделения одного из двух тождественных кварков ${}^{-1/2}d(r)$, который при этом обменивается с кварком ${}^{1/2}d(b)$, входящим в состав виртуальной пары, то есть, объединяется с антикварком ${}^{1/2}\bar{d}(\bar{r})$, образуя виртуальный пион π^0 в синглетном состоянии. Освобожденный кварк ${}^{1/2}d(b)$ присоединяется к другим двум, замыкая тройку кварков ${}^{1/2}d(b) + {}^{1/2}u(g) + {}^{-1/2}d(r)$ с суммарным спином $1/2$.

д) пион π^0 (${}^{-1/2}d(r) + {}^{1/2}\bar{d}(\bar{r})$) переносится на протон $p^+ = ({}^{1/2}d(g) + {}^{-1/2}u(r) + {}^{1/2}u(b))$. Поскольку между кварками, входящими в состав протона, происходит постоянный обмен глюонами, то

³³ В квантовой механике вероятность квантового перехода выражается интегралом, в котором подынтегральная функция содержит волновые функции начального и конечного состояний, а также оператор квантового перехода. Поскольку конечное состояние невозможно, то невозможен и квантовый переход.

спины кварков постоянно меняются. Далее пион π^0 ($^{-1/2}d(r) + ^{1/2}\bar{d}(\bar{r})$) взаимодействует с кварком $^{1/2}d(g)$ ³⁴. При этом в результате обмена кварками выделяется кварк $^{-1/2}d(r)$, который становится составной частью протона, а виртуальная пара кварков ($^{1/2}\bar{d}(\bar{r}) + ^{1/2}d(g)$) оказывается цветной в триплетном состоянии, в результате чего превращается в глюон $^1g(g, \bar{r})$, превращающий $^{-1/2}d(r)$ на $^{1/2}d(g)$. Такой сложный процесс введен для того, чтобы симметризовать процессы преобразования глюонов на пару кварков и преобразования пары кварков на глюон.

Итак, глюон превратился в пару кварков, а пара кварков на глюон. А что же вызовет сильное взаимодействие? Вероятно, это время от рождения глюонов до поглощения глюонов после переноса пиона. В таком случае для поддержания сильного взаимодействия на постоянном уровне необходимо, чтобы сразу после обмена пионом родился новый цикл обмена пионом.

Если глюон в реакции в) распадается на пару u - кварков

$$^1g(b, \bar{r}) \rightarrow ^1[^{1/2}u(b) + ^{1/2}\bar{u}(\bar{r})],$$

тогда объединение $^{-1/2}d(r) + ^{1/2}\bar{u}(\bar{r})$ даст пион π^- , а вместо нейтрона образуется протон

$$^{-1/2}d(r) + ^{1/2}u(g) + ^{1/2}u(b) = p^+.$$

При этом пион π^- переносится на протон p^+ , превращая его на нейтрон n .

Проводя аналогичное рассмотрение на примере протона, легко установить возможность создания пиона π^+ и преобразования протона на нейтрон. При этом пион π^+ переносится на нейтрон n , превращая его в протон p^+ .

Таким образом, приведенная схема объясняет в рамках Стандартной модели сильное взаимодействие между кварками в нуклоне и между нуклонами (бесцветными частицами) в ядрах. Неприемлемые места в этой схеме соответствуют реакциям образования пионов из глюона и наоборот. Обе реакции должны быть маловероятными, или даже невероятными. Однако эксперименты показывают, что нейтральные и заряженные пионы легко образуются как при взаимодействии космических лучей с атмосферой Земли, так и в лабораторных условиях.

Теперь рассмотрим дополнительные аспекты критики Стандартной модели сильного взаимодействия. Первое, что напрашивается, это несоответствие обменной модели взаимодействия с потенциалами, которые описывают сильное взаимодействие между адронами. Найденные теоретиками потенциалы никак не вытекают из обменных процессов в адронах.

³⁴ Что вызывает такой обмен, непонятно.

Кроме того, создается впечатление, что глюоны каким-то образом знают, в каком направлении им излучаться. Откуда такое знание, если кроме глюонов ничего между адронами нет? Обменное взаимодействие в описанной модели скорее должно быть хаотичным, а не строго детерминированным. Что же направляет виртуальные глюоны, обеспечивая детерминированное взаимодействие между адронами? Невероятным представляется и гипотетический механизм преобразования виртуального глюона в пару кварков.

7.2. Сильное взаимодействие в модели Вселенной с минимальной начальной энтропией

В природе действует Закон подобия. Поэтому взаимодействие между кварками с помощью бозонов (глюонов) можно рассмотреть на примере взаимодействия между атомами с помощью пары электронов (тоже бозоны) в синглетном состоянии. При этом направляющей силой для движения этих бозонов будет электромагнитное поле. Следовательно, и движение глюонов должно обеспечиваться соответствующим полем.

Давайте изменим схему сильного взаимодействия так, чтобы она согласовывалась с новой моделью рождения Вселенной, как составной части Супер-Вселенной.

В таком случае кварки и глюоны находятся в Мире-3, а нуклоны и пионы в Мире-4. Такой подход мы использовали при рассмотрении слабого взаимодействия [9]. Теперь используем его для описания деталей сильного взаимодействия между кварками и между адронами.

Как кварки, так и нуклоны являются одновременно **носителями Поля**.

Можно принять за основу циклический перенос глюонов в тройке кварков $[\frac{1}{2}d(g)+\frac{1}{2}u(r)+\frac{1}{2}u(b)]$ в случае протона или тройке $[\frac{1}{2}d(g)+\frac{1}{2}d(r)+\frac{1}{2}u(b)]$ в случае нейтрона. При этом глюон с проекцией спина 1 переносится на кварк, спин которого равен $(-\frac{1}{2})$, и наоборот, если проекция спина глюона противоположная. Кроме того, цветной состав глюонов должен соответствовать цветам кварков, между которыми он переносится. Этим и исчерпывается сильное цветное взаимодействие между кварками.

Сильное бесцветное взаимодействие между нуклонами происходит одновременно в Мире-3 и Мире-4. При этом в Мире-4 имеем стандартную схему Юкавы переноса виртуального пиона между нуклонами. Виртуальные пионы в Мире-3 рождаются путем возбуждения **энергией Поля** кварков поляризованных вакуумных частиц $[\frac{1}{2}d(\alpha)^{-1/2}\bar{d}(\bar{\alpha})]$ или $[\frac{1}{2}u(\alpha)^{-1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})]$, где $\alpha = r, g, b$. Следовательно, энергия Поля кварков порождает из вакуумных частиц в условиях пониженной симметрии только нейтральную пару кварк-антикварк, которая соответствует

нейтральному пиону в Мире-4. Если эта пара рождена в тройке кварков, которые являются составными нейтрона, то должна иметь кварковую структуру $\pi^0 =^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})$, а в протоне $\pi^0 =^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha})$. При этом нейтральные пионы в Мире-4 рождаются из поляризованных Полям нуклонов вакуумных частиц Мира-4 за счет энергии того же Поля.

Во всех случаях из вакуумных частиц, прежде всего, образуются бесцветные виртуальные пары кварков в Мире-3 и нейтральные пионы (сами в себе частицы и античастицы), которые состоят из кварка и антикварка в синглетном состоянии. **При этом энергия системы кварков, составляющих нуклон, уменьшается на величину возбуждения виртуального нейтрального пиона.** Эта виртуальная пара имеет возможность провзаимодействовать с тройкой кварков, которая ее породила (как в Мире-3 так и в Мире-4), или вернуться к вакуумному состоянию. В последнем случае восстанавливается энергия Поля нуклона.

Виртуальная пара (пион π^0) имеет возможность переместиться к другому нуклону, обуславливая сильное бесцветное взаимодействие между нуклонами. Перемещение виртуального пиона между нуклонами вызывает перемещение в обратном направлении энергии Поля, вызвавшего рождение виртуальной пары³⁵. После перемещения виртуальный пион вернется в вакуумное состояние. При этом энергия Поля нуклона возрастет до стандартного состояния. **Перекрытие Скалярных Полей взаимодействующих нуклонов и уменьшение суммарной энергии Полей обусловит как направление перемещения виртуального бозона, так и взаимодействие между нуклонами** (рис.7.1.). Следовательно, роль Поля при взаимодействии между нуклонами с участием бозонов подобна до роли электромагнитного поля при взаимодействии между атомами с участием пары электронов в синглетном состоянии.

После рождения в нейтроне виртуального пиона $\pi^0 =^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})$ возможен обмен кварками без изменения их цветов

$$^{-1/2}d(\alpha) + \pi^0 =^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha}) + ^{-1/2}u(\alpha) = \pi^- + ^{-1/2}u(\alpha). \quad (7.13)$$

При этом из нейтрона вылетает пион π^- , а нейтрон превращается в протон.

Аналогично протекает реакция в протоне. В таком случае происходит обмен кварками

$$^{-1/2}u(\alpha) + \pi^0 =^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha}) + ^{-1/2}d(\alpha) = \pi^+ + ^{-1/2}d(\alpha) \quad (7.14)$$

³⁵ Перемещение пиона напоминает перемещение корабля по узкому руслу между двумя небольшими водоемами. Корабль вытесняет часть воды из водоема, в котором он находится. Перемещение корабля во второй водоем вызывает перетекание воды из второй водоема в первый.

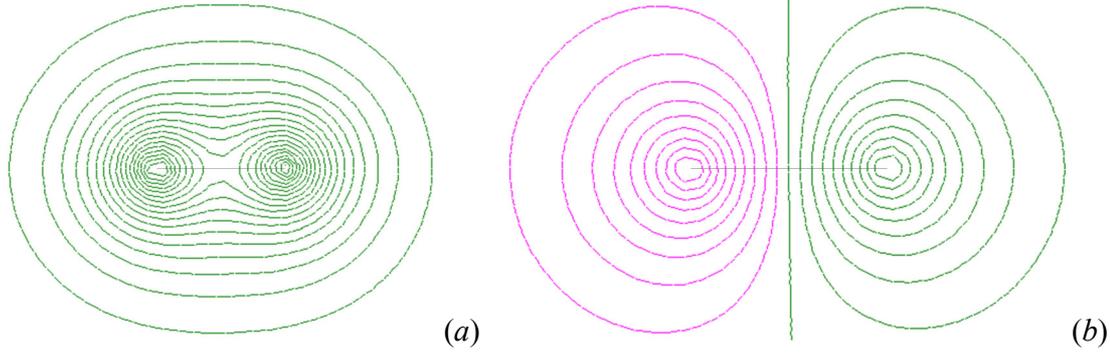


Рис.7.1. Перекрывание скалярных Полей взаимодействующих нуклонов в триплетном состоянии (a) и в синглетном состоянии (b)

Итак, из протона вылетает π^+ , а протон превращается в нейтрон. Можно ожидать, что обмен кварками с виртуальным нейтральным пионом будет требовать дополнительной энергии от Поля кварков.

Перемещение заряженного пиона к нуклону-партнеру требует обратной реакции преобразования заряженного пиона в нейтральный пион и релаксации последнего в вакуумное состояние. При этом во всех процессах преобразования антикварк, входящий в состав первоначальной виртуальной частицы, остается в составе виртуальной частицы.

Процесс рождения виртуальной частицы и ее релаксация в виртуальное состояние напоминает колебательный процесс. Поэтому этот процесс постоянно протекает, обеспечивая постоянство величины взаимодействия между кварками и между нуклонами.

Существует **дополнительная возможность** для проявления сильного взаимодействия между нуклонами. В Мире-4 пион π^+ является античастицей к пиону π^- . Следовательно, энергия суммарного Поля нейтрона и протона может породить виртуальную пару ($\pi^- \pi^+$). В электростатическом поле протона эта виртуальная пара поляризуется, после чего пион π^- взаимодействует с протоном, а пион π^+ с нейтроном:



Последним процессом в реакциях (7.15) является возвращение нейтральных пионов в вакуумное состояние.

В Мире-3 создание виртуальной пары ($\pi^- \pi^+$) означает одновременное рождение кварковых виртуальных пар $^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha})$ и $^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})$. В поле группы кварков, составляющих протон и нейтрон, происходит поляризация этих пар и обмен кварками в их структурах

$$^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha}) + ^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha}) \rightarrow ^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha}) + ^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha}), \quad (7.16)$$

чему в Мире-4 соответствует образование пионов π^+ и π^- .

Первая из образованных пар имеет заряд «+», а вторая - «-». Группа кварков, составляющая нейтрон, объединяется с первой парой:

$$(-\frac{1}{2}d(r)+\frac{1}{2}u(g)+\frac{1}{2}d(b)) + (-\frac{1}{2}u(r))^{1/2}\bar{d}(\bar{r}) \rightarrow (-\frac{1}{2}u(r)+\frac{1}{2}u(g)+\frac{1}{2}d(b)) + (-\frac{1}{2}d(r))^{1/2}\bar{d}(\bar{r}). \quad (7.17)$$

Как следствие, образуются две группы кварков, составляющих протон и нейтральный пион.

Аналогично, группа кварков, составляющих протон, объединяется со второй парой:

$$(-\frac{1}{2}u(r)+\frac{1}{2}u(g)+\frac{1}{2}d(b)) + (-\frac{1}{2}d(\alpha))^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha}) \rightarrow (-\frac{1}{2}d(r)+\frac{1}{2}u(g)+\frac{1}{2}d(b)) + (-\frac{1}{2}u(\alpha))^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha}). \quad (7.18)$$

Теперь образовалась группа кварков, составляющая нейтрон и нейтральный пион.

Важно отметить, что при рассмотрении взаимодействия двух протонов или двух нейтронов реакция (7.16) невозможна. Следовательно, между одинаковыми нуклонами возможно взаимодействие только благодаря обмену нейтральными пионами. А это в свою очередь приводит к невозможности образования стабильного ядра гелия-2, которое состояло бы только из двух протонов (бипротона).

Согласно литературным данным энергия взаимодействия между протонами в бипротоне составляет -0,5 МэВ. Поскольку энергия электростатического отталкивания равна ≈ 1 МэВ, то на долю энергии связывания за счет переноса нейтрального пиона приходится 0,5 МэВ [10,11]. Такая же энергия связывания должна существовать и в бинейтроне. Однако бинейтрон нестабилен за счет протекания реакции слабого взаимодействия.

С другой стороны, в дейтроне энергия взаимодействия составляет 2,22457 МэВ [12], поскольку она обусловлена переносом пары заряженных пионов (энергия связи значительно больше).

Отметим еще одну важную деталь. В основном состоянии дейтрон и бинейтрон имеют спин 1. Если величина спина будет равной нулю, то энергия связи между нуклонами уменьшится на порядок. Причину такого результата легко понять, рассматривая рис.7.1. Определенному направлению спина соответствует положительная амплитуда поля, а противоположному направлению - отрицательная. В таком случае в триплетном состоянии амплитуды складываются, создавая канал для перемещения пиона (рис.7.1, слева). В синглетном состоянии в грубом приближении канал отсутствует (рис.7.1, справа). Однако из квантовой химии мы знаем, что только в триплетном состоянии система может находиться в состоянии с чисто ковалентной связью, в то время как в синглетном состоянии обязательно примешивается

ионная связь [13]. Рассуждая аналогично, можно понять, что в синглетном состоянии бинейтрона должен проявляться слабый канал связи. При этом может существовать несколько механизмов такой связи, среди которых следует выделить прецессию спинов в магнитном поле другого спина, а также колебательные процессы перемещения кварков в пределах бинейтрона. И действительно, есть данные, что энергия такой связи в бинейтроне равна ≈ 70 кэВ [11]. И, тем не менее, для создания Вселенной и атомов Поле использует бинейтроны в синглетном состоянии.

Релаксация виртуальных нейтральных пионов, образованных при протекании реакций (7.17) и (7.18), в вакуумное состояние способствует рождению следующей пары виртуальных пионов. И так до бесконечности во времени³⁶. Такая схема легко объясняет появление заряженных пионов при взаимодействии космических лучей с атмосферой Земли.

Взаимодействие между кварками, входящими в структуру заряженных или нейтральных пионов, происходит только при участии глюонов g_3 и g_8 (т. е. $r\bar{r}, g\bar{g}, b\bar{b}$), которые не меняют цвет и аромат кварков, однако происходит обмен спинами. В этих парах кварков возможно также рождение нейтральной пары виртуальных кварков с теми же цветными зарядами.

Поскольку нейтральный пион сам в себе является античастицей, время его жизни очень мало (см. выше). Другое дело - заряженный пион, который состоит из кварка и антикварка с разными ароматами. Такая пара кварков не может аннигилировать, и поэтому время ее жизни увеличено более чем на 8 порядков. Это обусловлено тем, что заряженный пион должен сначала обменяться кварками с окружающей кварковой средой с образованием нейтрального пиона, который после этого аннигилирует.

Таким образом, рассмотрение сильного взаимодействия в рамках модели Вселенной с минимальной начальной энтропией выглядит просто и убедительно. И при этом видно, что должен существовать целенаправленный перенос бозона между кварками или между нуклонами. И это направление обеспечивает Скалярное Поле, которым наделены все массовые частицы. Перекрытие между распределением Поля двух соседних кварков или нуклонов обеспечивает образование мостика для переноса бозонов, ответственных за сильное взаимодействие.

Важно понимание того, что возбуждение из вакуумных состояний виртуальных бозонов обеспечивается исключительно наличием Поля в окрестности всех массовых частиц. При этом

³⁶ В колебательном процессе возбужденное состояние виртуальной пары соответствует потенциальной энергии, а процесс релаксации в вакуумное состояние – кинетической энергии.

рождение виртуального бозона или пары виртуальных бозонов возможно лишь в пределах взаимодействующих кварков или нуклонов.

7.3. Выводы

Исходя из рассмотрения сильного взаимодействия в Стандартной модели и в модели Вселенной с минимальной начальной энтропией показано следующее.

1) Существует много претензий к физике сильного взаимодействия, принятой в Стандартной модели: а) реакции преобразования глюона в цветную пару кварков в триплетном состоянии и наоборот должны быть маловероятными, или даже невероятными; б) существует несоответствие обменной модели взаимодействия с потенциалами, которые описывают сильное взаимодействие между адронами; в) неизвестно, откуда глюоны знают, в каком направлении им перемещаться для появления сильного взаимодействия.

2) В новой модели каждый кварк и каждый адрон является одновременно носителем скалярного Поля. Это Поле полностью управляет процессами излучения и поглощения глюонов, рождением виртуальных пар частиц из вакуума, участием глюонов и виртуальных пар частиц в процессах сильного взаимодействия.

3) Перенос глюонов между кварками полностью детерминирован: он происходит между кварками с изменением спина на единицу; цветная характеристика глюонов согласована с цветами кварков, между которыми происходит перенос глюонов. Характеристики глюонов и направление переноса задает скалярное Поле.

4) Глюон не может превратиться в виртуальную пару цветных кварков и не может спонтанно распадаться на глюоны.

5) Процессы рождения виртуальных пар кварков в Мире-3 полностью синхронизированы с рождением пионов в Мире-4. Как виртуальные пары кварков, так и виртуальные пары пионов рождаются путем возбуждения соответствующих вакуумных частиц энергией Скалярного Поля, локализованного на массовых частицах (соответственно, на кварках и нуклонах). Рождение пары кварк-антикварк в Мире-3 соответствует рождению нейтрального пиона π^0 в Мире-4. Перенос пиона π^0 между нуклонами вносит вклад в сильное взаимодействие между ними. При рождении виртуального пиона π^0 в окрестности нуклона уменьшается энергия Поля нуклона. Перемещение пиона к другому нуклону сопровождается перемещением энергии Поля в обратном направлении. Возвращение пиона в вакуумное состояние восстанавливает энергию

Поля нуклона. Процесс рождения и рекомбинация виртуальных пар является колебательным процессом, который повторяется бесконечно.

6) Суммарное скалярное Поле протона и нейтрона имеет способность возбуждать виртуальную пару ($\pi^+\pi^-$), что в Мире-3 означает одновременное образование двух кварковых виртуальных пар $^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha})$ и $^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})$, их поляризацию в кулоновском поле протона и превращение в две заряженные виртуальные пары $^{-1/2}u(\alpha)^{1/2}\bar{d}(\bar{\alpha})$ и $^{-1/2}d(\alpha)^{1/2}\bar{u}(\bar{\alpha})$, первая из которых соответствует π^+ , а вторая - π^- . Первая виртуальная пара превращает нейтрон в протон, а вторая - протон в нейтрон. В результате протекания таких процессов в обоих случаях образуется нейтральный виртуальный пион, который превращается в вакуумную частицу. Такой процесс дает значительно больший вклад в сильное взаимодействие, чем в случае рождения виртуального нейтрального пиона.

7) Сильное взаимодействие между двумя протонами или двумя нейтронами реализуется исключительно в результате переноса нейтрального пиона. Однако такое взаимодействие не может преодолеть кулоновское отталкивание между протонами в гипотетическом ядре гелия-2, в результате чего такое ядро не существует.

8) Взаимодействие между кварками, которые являются составляющими пионов, происходит за счет обмена глюонами, не изменяющими цвет и аромат кварков.

9) Повышенная стабильность заряженных свободных пионов по сравнению с нейтральными пионами объясняется необходимостью протекания реакции обмена кварками $^{-1/2}u(\alpha)\leftrightarrow^{-1/2}d(\alpha)$ с окружающей средой. При этом образуются нейтральные пионы, которые быстро аннигилируют.

Литература

[1]. Petro O. Kondratenko. The Birth and Evolution of the Universe with Minimal Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>

[2]. D. Husemöller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994. - 353 p.

[3]. Gerlovin I. L. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad. – 1990. – 433 p. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).

[4]. Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. - 2017. - Volume-4 Issue-4. – pp. 1-9.

[5]. F.J. Yndurain. Quantum Chromodynamics. An Introduction to the Theory of Quarks and Gluons. / Springer Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, Tokio. – 1983. 288 p.

[6]. I.M. Dremin, A.B. Kaidalov. Quantum chromodynamics and phenomenology of strong interactions // Physics-Uspekhi (Advances in Physical Sciences), Bd. 176, No 3., P. 275, 2006.

[7]. Nakamura, K (2010). "Review of Particle Physics". *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. **37** (7A): 075021. [Bibcode:2010JPhG...37g5021N](#). [doi:10.1088/0954-3899/37/7A/075021](#)

[8]. David J. Griffiths. Introduction to elementary particles. [Harper & Row](#) – 1987. [ISBN 0-471-60386-4](#).

[9]. Petro O. Kondratenko. Quarks and Leptons in the Model of the Universe with a Minimum Initial Entropy. // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 51-69. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a4. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>

[10]. Okun L B "The fundamental constants of physics" *Sov. Phys. Usp.* **34** (9) 818–826 (1991).

[11]. A. Spyrou, Z. Kohley, T. Baumann, D. Bazin, B. A. Brown, G. Christian, P. A. DeYoung, J. E. Finck, N. Frank, E. Lunderberg, S. Mosby, W. A. Peters, A. Schiller, J. K. Smith, J. Snyder, M. J. Strongman, M. Thoennessen, and A. Volya. First Observation of Ground State Dineutron Decay: ^{16}Be // *Phys. Rev. Lett.* — 2012. — V. 108. — P. 102501. — [DOI:10.1103/PhysRevLett.108.102501](#).

[12]. [CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants from NIST](#).

[13]. S.Wilson. Electronic correlations in molecules. - Oxford University Press. 1984