

Включение квантовой хромодинамики (КХД) в квантовую теорию Суперобъединения. Часть 1. Кварки, 4D-тетракварки, глюоны, поля Янга-Миллса

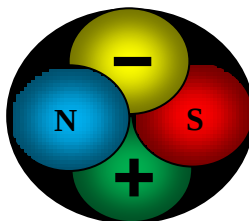
Леонов Владимир

Март 2026

E-mail: leonquanton@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5270-0824>

<https://www.researchgate.net/profile/Leonov-Vladimir/research>



АННОТАЦИЯ

Квантовая хромодинамика (КХД) как физика частиц, столкнулась с рядом проблем: это физика и природа поля Янга-Миллса, зазора массы и конфайнмента. Решение этих проблем стало возможным только в квантовой теории Суперобъединения, объединяющей сильные взаимодействия с электромагнетизмом и квантовой гравитацией. Основой теории Суперобъединения служит 4D-тетракварк открытый в 1996 году как квант пространства-времени (квантон). 4D-тетракварк включает четыре целочисленных кварка (антикварка): два электрических ($\pm 1e$) и два магнитных ($\pm 1g$), которые не имеют массы. 4D-тетракварк служит х-кварком для нулевого элемента Менделеева (1905) Периодической таблицы химических элементов. У-кварк нулевого элемента в виде электронного нейтрино переходит в глюон внутри кварковой оболочки нуклона. Сильные взаимодействия действуют внутри и вне глюонной решетки оболочки нуклона, которая описывается полем Янга-Миллса. Решение поля Янга-Миллса для напряженности электрического поля E глюонной оболочки нуклонов впервые позволило сделать аналитический вывод ядерной силы, действующей между нуклонами в атомном ядре. Ядерная сила включает две короткодействующие контактные силы: 1) силу электрического притяжения глюонных оболочек нуклонов и 2) силу антигравитационного отталкивания нуклонов, которая была обнаружена на поверхности глюонной оболочки нуклона. Этот факт раскрывает природу фундаментального принципа асимптотической свободы, когда сила притяжения уравнивает силу отталкивания между нуклонами в атомном ядре, исключая его коллапс. Ядерная сила имеет максимальное значение 53,2 кН. С другой стороны, решение поля Янга-Миллса для глюонной оболочки нуклона обеспечивает действие электрических сил сферического сжатия квантованного вакуума внутри нуклона, в результате которого нуклон приобретает массу. Так глюоны в составе оболочки нуклона формируют массу нуклона в результате сферической деформации квантованного вакуума, решая проблему конфайнмента и зазора массы. При этом сами глюоны не имеют массы. Эта работа в основном была опубликована мною в книге «Электрическая природа ядерных сил» еще в 2001 году.

88 страниц, 64 рисунка.

Ключевые слова: квантовая хромодинамика, поле Янга-Миллса, массовый зазор, конфайнмент, квантовая теория Суперобъединения, сильные взаимодействия, 4D-тетракварк, нулевой элемент, периодическая таблица химических элементов, электронные нейтрино, глюон, нуклон, глюонная решетка, глюонная оболочка, ядерная сила, асимптотическая свобода, квантованный вакуум.

Содержание:

1. Введение
 2. Сравнение Стандартной модели (СМ) и квантовой теории Суперобъединения
 3. Кварковая структура 4D-тетракварка служит базисом квантованного вакуума
 4. Расчетные параметры 4D-тетракварка и квантованного вакуума
 - 4.1. Диаметр 4D-тетракварка как фундаментальная длина для дискретного квантованного вакуума
 - 4.2. Квантовая плотность квантованного вакуума
 - 4.3. Гравитационный потенциал C_0^2 квантованного вакуума
 - 4.4. Закон Кулона нашел внутри 4D-тетракварка пятую Суперсилу
 - 4.5. Единица измерения заряда магнитного кварка – Леон [Ам]
 - 4.6. Максимальная плотность электромагнитной энергии квантованного вакуума
 - 4.7. Вектор деформации **D** квантованного вакуума служит параметром напряженности индуцированного гравитационного поля
 - 4.8. 4D-тетракварк служит кварковой частицей времени
 5. Сферическая деформация квантованного вакуума служит базисом индуцированной квантовой гравитации
 6. Сила F для всех взаимодействий определяется градиентом энергии W квантованного вакуума
 7. Глюонная решетка для оболочки нуклона
 8. Картина полей Янга-Миллса представлена глюонной решеткой нуклона
 - 8.1. Расчет электрического поля решетки знакопеременных полей как приближенное решение для поля Янга-Миллса
 - 8.2. Картина электрического поля решетки знакопеременных осей представлена уравнениями эквипотенциальных и силовых линий
 - 8.3. Анализ короткодействующего поля решетки знакопеременных полей дает приближенный расчет для сильных взаимодействий
 - 8.4. Калибровка поля знакопеременных осей с полем знакопеременных точечных зарядов
 9. Ядерные силы включают антигравитационное отталкивание и электростатическое притяжение оболочек нуклонов в зоне контакта
 10. Контактное электрическое притяжение глюонных решетчатых оболочек нуклонов служит основой сильных взаимодействий
 11. Слияние двух нуклонов сопровождается излучением фотонов
 12. Обобщенная ядерная сила при слиянии двух нуклонов
 13. Контактная зона антигравитационного отталкивания двух нуклонов подтверждает физическую природу асимптотической свободы
 14. Электростатический барьер препятствует слиянию двух протонов
 15. Поля Янга-Миллса играют важную роль в создании магических ядер
 16. Открытие нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов
 - 16.1. 4D-тетракварк есть χ -кварк нулевого элемента
 - 16.2. Параметры поля χ -кварков снаружи и внутри нуклона
 - 16.3. Глюон и электронное нейтрино служат u -кварком нулевого элемента
 - 16.4. Кварковая структура нулевого элемента и его роль в сильных взаимодействиях
 17. Решение проблемы поля Янга-Миллса, зазора массы и конфайнмента
 18. Квантовая теория Суперобъединения подтверждена опытами на интерферометре Леонова
 19. Современное состояние квантовой хромодинамики (КХД)
 20. Заключение
- Литература

1. Введение

Проблема сильных взаимодействий была решена мною при разработке квантовой теории Суперобъединения после открытия Сверхсильного электромагнитного взаимодействия (СЭВ) в 1996 году [1, 2, 3 и 4]. СЭВ является пятой фундаментальной силой (Суперсилой) природы, которая несоизмеримо больше, чем все известные фундаментальные силы: гравитация, электромагнетизм, сильные и электрослабые взаимодействия [5]. Носителем пятой Суперсилы СЭВ служит 4D-тетракварк как квант пространства-времени (квантон) [6, 7].

4D-тетракварк представляет новую фундаментальную частицу в форме электромагнитного квадруполь, неизвестного фундаментальной науке ранее, с колоссальной плотностью электромагнитной энергии порядка 10^{73} Дж/м³ внутри квантованного вакуума. Эта колоссальная энергия квантованного вакуума была достаточная чтобы осуществить Большой Взрыв в критическом состоянии более 13 миллиардов лет тому назад [8, 9].

Итак, плотность w_0 электромагнитной энергии внутри квантованного вакуума составляет порядка 10^{73} Дж/м³ [8]:

$$w_0 \approx 8.875 \times 10^{73} \text{ Дж/м}^3 \quad (1)$$

Можно оценить плотность энергии w_{u235} выделяемой при распаде 1 ядра атома урана 235 как 202.5 МэВ (3.244×10^{-11} Дж), деленное на объем ядра при диаметре 1.17×10^{-14} м:

$$w_{u235} = 3.9 \times 10^{31} \text{ Дж/м}^3 \quad (2)$$

Оценочная плотность энергии w_{u235} (2) для сильного взаимодействия несоизмеримо меньше плотности энергии w_0 (1) для Сверхсильного электромагнитного взаимодействия (СЭВ) внутри квантованного вакуума:

$$\frac{w_0}{w_{u235}} = 2.3 \times 10^{42} \quad (3)$$

Соотношение плотности энергии (1) и (3) показывает, что сильное взаимодействие (ядерные силы) ничтожно мало в сравнении со Сверхсильным Электромагнитным Взаимодействием (СЭВ). Современная физика высоких энергий ошибочно считает что сильные взаимодействия обладают максимальной плотностью энергии в природе. Новые фундаментальные открытия 4D-тетракварка как энергетического кванта вакуума опровергают первостепенную роль сильных взаимодействий в природе. Основным источником электромагнитной энергии в природе является квантованный вакуум, состоящий из 4D-тетракварков

Теоретическая база сильных взаимодействий представлена в квантовой хромодинамике (КХД) и Стандартной модели (СМ) физики частиц, которые безвозвратно устарели на фоне новых фундаментальных открытий, таких как 4D-тетракварк и энергоемкая структура квантованного вакуума.

Именно открытие 4D-тетракварка послужило основой для создания квантовой теории Суперобъединения, объединяющей квантовую гравитацию, квантовую электродинамику, квантовую хромодинамику (КХД) и электрослабые взаимодействия с единых позиций [10-20]. Объединяющим фактором для четырех известных фундаментальных взаимодействий служит Сверхсильное Электромагнитное Взаимодействие (СЭВ) – пятая Суперсила. Только Суперсила может подчинить себе все остальные силы, включая сильное взаимодействие. Это золотое плавило физики.

Я начал разрабатывать теорию сильных взаимодействий внутри квантовой теории Суперобъединения, начиная с 1996 года и независимо от становления квантовой хромодинамики (КХД). КХД не удовлетворяет требованиям как теория сильных взаимодействий. Именно тогда я ввел оболочечную модель нуклона, которая имеет

сферическую решетку. В узлах решетки нуклона расположены целочисленные электрические заряды с чередованием полярности по знаку для электрических кварков, не имеющих массы [1].

В 2001 году я опубликовал небольшую книгу «Электрическая природа ядерных сил» [21]. В этой книге показано, что ядерные силы могут быть сведены к кулоновским силам электростатического притяжения между решетчатыми оболочками нуклонов. Ядерные силы проявляются при контактном сближении нуклонов на расстояниях порядка 10^{-16} метра с силой электрического притяжения порядка 5.5 кН и более на 1 заряд. Эти результаты были получены в соответствии с теорией Суперобъединения, которая сводит ядерные силы к сверхсильному электромагнитному взаимодействию (СЭВ), в основе которого положен закон Кулона [1, 2 и 4]. Сильные взаимодействия подчиняются закону Кулона как силе притяжения решетчатых оболочек нуклонов в зоне контакта при их слиянии.

Далее я обнаружил зоны антигравитационного отталкивания внутри гравитационного радиуса электрона на дистанции менее 10^{-15} м соответствующие его минус массе, которая уравновешена его плюс массой с внешней стороны [14]. Этот эффект касается нуклонов и их решетчатой оболочки. В данном случае мы понимаем под массой электромагнитную энергию сферической деформации квантованного вакуума внутри элементарной частицы с минус массой и снаружи с плюс массой [22]. Энергия сферической деформации служит эквивалентом массы. Теория квантовой гравитации использует понятие массы только как расчетный параметр, не существующий реально в квантовом мире [23].

Теория Суперобъединения смогла решить все проблемы теории сильных взаимодействий которые не может решить КХД: (Yang-Mills & the Mass Gap) [24]. КХД оперирует классической концепцией массы, которая не существует в квантовом мире. В этом случае проблема сильных взаимодействий не может быть решена по иронии даже за тысячу лет как проблема тысячелетия.

Я изначально не использовал поля Янга Миллса, глюоны и дробные кварки из КХД, но я смог решить проблемы сильных взаимодействий еще в 2001 году в работе [21]. Проблема массы в теории Суперобъединения имеет решение, когда целочисленный электрический кварк, не имеющий массы, может обеспечить сферическую деформацию квантованного вакуума. В результате сферической деформации вакуума одиночным кварком рождается электрон или позитрон. Группа кварков в составе решетчатой оболочки также обеспечивает сферическую деформацию вакуума при рождении нуклона. По этой причине одиночные электрические кварки не могут находиться внутри квантованного вакуума, превращаясь в частицу электрон (позитрон), решая проблему конфайнмента. Сила антигравитационного отталкивания оболочек нуклонов и сила электростатического притяжения зарядов оболочек нуклонов дают в сумме силу сильного взаимодействия после слияния нуклонов на дистанции менее 10^{-15} метра, подчиняющейся принципу асимптотической свободы [25, 26].

Я могу включить квантовую хромодинамику (КХД) в квантовую теорию Суперобъединения (КТС), которая уже включает в себя теорию ядерных сил [15]. Проблемы сильных взаимодействий были только намечены в КХД как проблемы массы, кварков, глюонов и полей Янга Миллса, отвечающих за сильные взаимодействия. Я вынужден был решать проблемы КХД в квантовой теории Суперобъединения, используя концепцию кварков. Этот факт касается также полей Янга Миллса и глюонов решения которых я нашел применительно к решетке оболочки нуклонов в новом ракурсе.

Когда у меня есть готовые решения для сильных взаимодействий, мне несложно приспособить их для КХД. Количество бумаг по ключевому слову «КХД» в названии: на arXiv есть порядка 20000; на ResearchGate есть порядка 10000. Имеются десятки тысяч бумаг, которые не имеют решения проблемы сильных взаимодействий. Тысячи ученых используют свое время очень неэффективно и нерезультативно. Причина этого в

непонимании роли квантованного вакуума в сильных взаимодействиях и формировании массы нуклонов в результате сферической деформации квантованного вакуума посредством решетчатой оболочки нуклона.

Целью этой бумаги является модернизация квантовой хромодинамики (КХД) и Стандартной модели (СМ) физики элементарных частиц. Модернизация КХД и СМ состоит в замене дробных кварков на целочисленные кварки и замене бозона Хиггса на 4D-тетракварк.

Меня удивляет тот факт, что КХД не рассматривала другие варианты применения кварков кроме дробных кварков. Дробные эффекты Холла могут иметь объяснение с позиций квантовой электродинамики, поскольку невозможно напрямую проверить экспериментально существование в природе дробных кварков. А целочисленный электрический кварк, носителем которого является электрон (позитрон), проверен экспериментально с точностью до 10^{-21} е.

Идея с бозоном Хиггса была необходима, чтобы физики могли объяснить природу наличия массы и инерции для элементарных частиц. Но бозон Хиггса не смог справиться с решением этой задачи. Только 4D-тетракварк смог решить эту проблему представляя кварковую структуру квантованного вакуума, который имеет максимальную плотность электромагнитной энергии (1) аккумулярованной в вакууме.

2. Сравнение Стандартной модели (СМ) и квантовой теории Суперобъединения

Квантовая хромодинамика (КХД) как теория сильных взаимодействий базируется на Стандартной Модели (СМ) физики элементарных частиц, которая устарела в сравнении с квантовой теорией Суперобъединения. Авторитетнейший научный международный журнал “Science” опубликовал критическую заметку в ноябре 2024 года, в которой указывает на тот факт, что Стандартная модель с бозоном Хиггса в центре находится в глубоком кризисе [27].

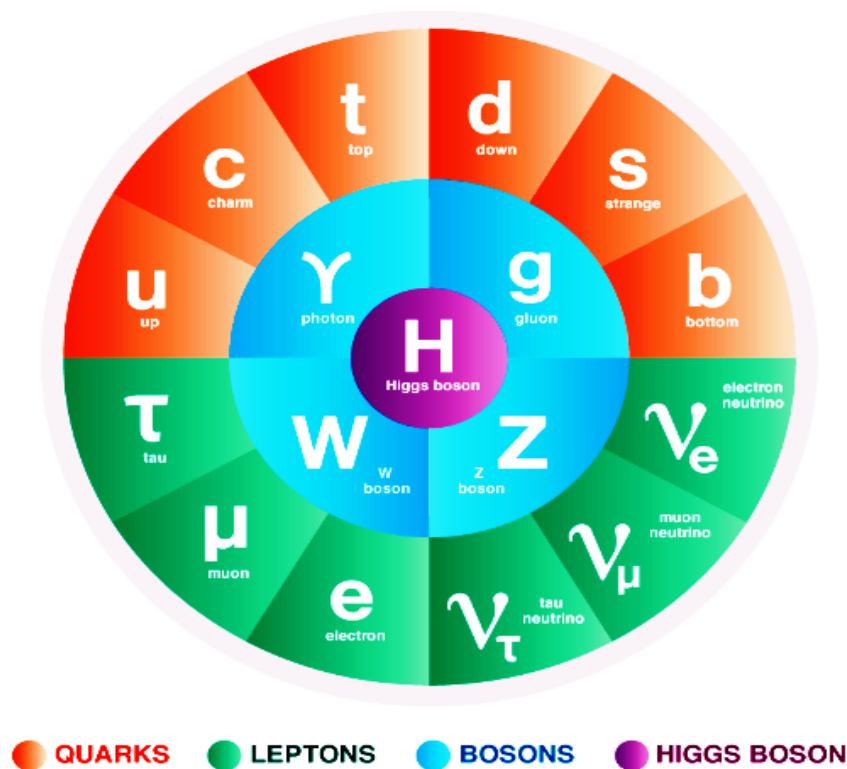


Рис. 1. Стандартная модель физики частиц с бозоном Хиггса в центре включает дробные кварки, лептоны и бозоны [30, 31].

Необходимо напомнить, что открытие бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе в 2013 году до недавнего времени было представлено как величайшее научное открытие в мире в 21 веке. Стандартная модель физики частиц с бозоном Хиггса в центре должна была объяснить природу формирования массы у элементарных частиц. Кроме того, на бозон Хиггса были возложены надежды, что он будет базисом более масштабной, более всеобъемлющей теории типа Теории всего. Но этого не произошло за более чем десятка лет, хотя многие физики уже тогда имели скептическое отношение к возможностям теории Хиггса.

Немецкий доктор физики Александр Унзикер (Alexander Unzicker) открытым текстом заявил, что бозон Хиггса является фейком, изложив свои доказательства в книге «Как физики частиц обманули Нобелевский комитет» [28]. Я, как автор фундаментальной теории Суперобъединения, всегда поддерживал доктора физики Александра Унзикера, поскольку в науке нельзя врать. Мною была введена новая фундаментальная частица с названием «4D-тетракварк» как квант пространства-времени (квантон), чтобы можно было заменить бозон Хиггса, скомпрометировавший себя в СМ [29]. Количество критических статей для Стандартной Модели с бозоном Хиггса увеличивается все время. Стандартная Модель должна быть модернизирована и обновлена.

На Рис. 1 показана схематично Стандартная модель физики частиц с бозоном Хиггса в центре, которая включает дробные кварки, лептоны и бозоны [30, 31]. Бозон Хиггса занимает центральное место в Стандартной Модели. Если мы удалим бозон Хиггса, то Стандартная модель развалится. Это указывает на тот факт, что достоверность Стандартной модели зависит от достоверности бозона Хиггса, который якобы отвечает за формирование массы для некоторых элементарных частиц (кварков и лептонов).

Вот какая информация была предоставлена искусственным интеллектом (ИИ) в ответ на запрос о Стандартной Модели:

«Стандартная модель (СМ) физики элементарных частиц, хотя и исключительно успешна в прогнозировании экспериментальных данных от ускорителей, считается неполной теорией из-за ее неспособности включить гравитацию, объяснить темную материю / энергию или объяснить массу у нейтрино. Она требует 19 произвольных, точно настроенных параметров и не может унифицировать квантовую механику с общей теорией относительности.

Основные критические замечания и ограничения Стандартной Модели:

Включение гравитации: СМ не включает гравитацию, фундаментальную силу, описанную общей относительностью, что делает ее неспособной объяснить поведение частиц в масштабах высоких энергий, где квантовые гравитационные эффекты становятся значительными.

Темная материя и темная энергия: СМ не учитывает примерно 85% материи во Вселенной, которая является темной материей, и не объясняет природу темной энергии, ответственную за ускоренное расширение Вселенной.

Нейтринные массы: Оригинальная СМ предполагает, что нейтрино безмассовая частица, но эксперименты показали, что они имеют ненулевое количество массы, требующее расширения теории.

Проблема иерархии: Масса бозона Хиггса чрезвычайно чувствительна к квантовым исправлениям, требуя, по мнению многих, неестественного уровня тонкой настройки.

Произвольные параметры: Модель содержит не менее 19 свободных параметров (массы, константы связи и т.д.), которые должны быть определены экспериментально, а не предсказаны по первым принципам.

Материально-антиматериальная асимметрия: СМ не может объяснить, почему наблюдаемая вселенная состоит в основном из материи, а не содержит равные части материи и антиматерии.

Проблема поколений: Модель не объясняет, почему существует ровно три поколения фермионов (кварков и лептонов).

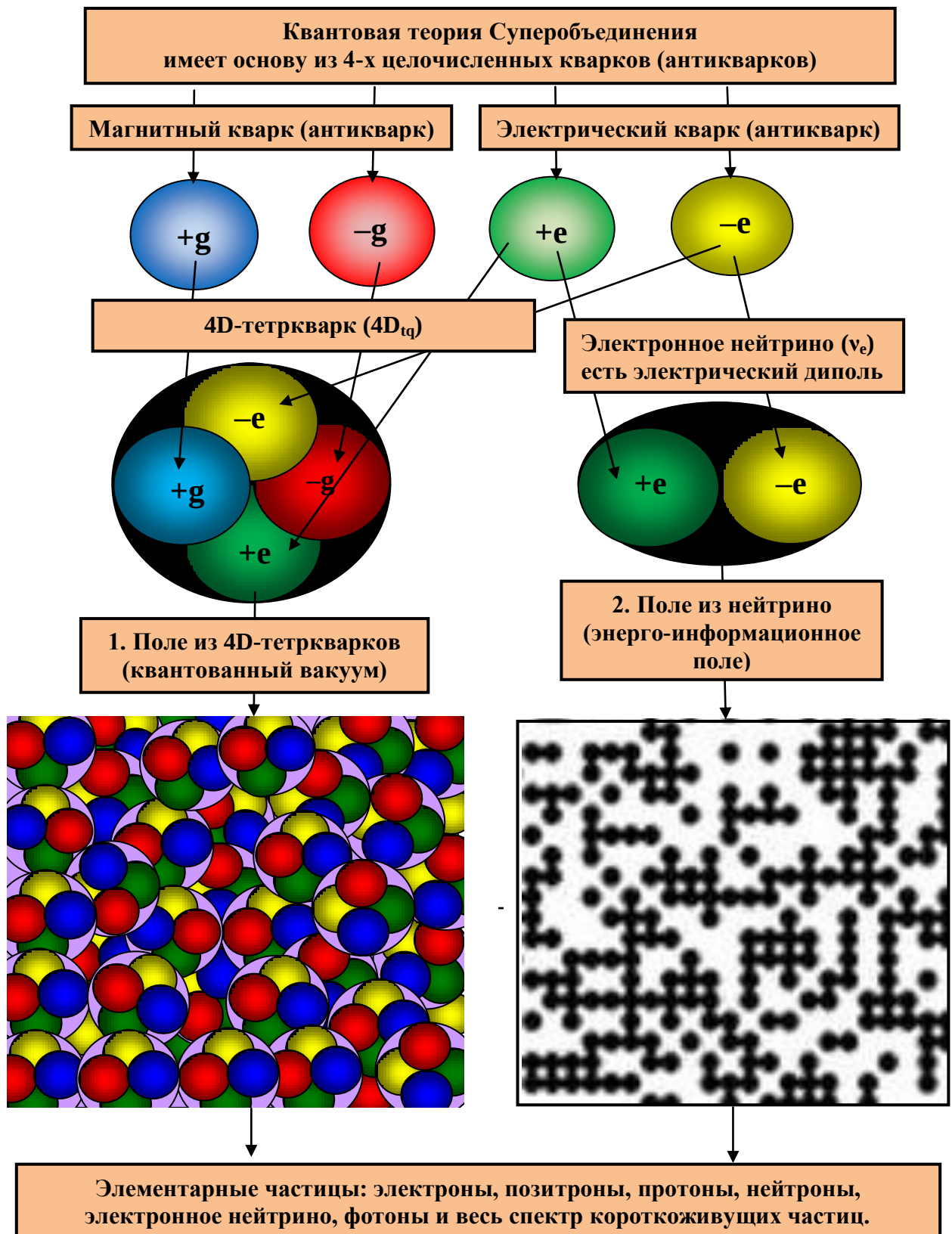


Рис. 2. Квантовая теория Суперобъединения базируется всего на четырех целочисленных кварках: двух электрических ($-e$ и $+e$) и двух магнитных ($-g$ и $+g$) [20].

Аномалии и «сломанная» физика: Недавние экспериментальные отклонения, такие как те, которые связаны с мюонными точными измерениями, предполагают потенциальную новую физику за пределами текущей структуры, что побуждает к исследованию того, является ли модель «сломанной».

Эти ограничения приводят к поиску «**Физики за пределами стандартной модели**» (BSM), включая такие теории, как суперсимметрия (SUSY)».

Необходимо напомнить, что изначально КХД базировалась на трех дробных кварках. Далее количество кварков в КХД стало необоснованно расти с новыми названиями: верхний, нижний, очарованный, странный, истинный и прелестный. Причем все время стали изменяться правила взаимодействия кварков и их параметров, подстраиваясь под те или иные экспериментальные результаты и задачи. Можно начитать порядка сотни новых параметров в КХД, которые не решают проблемы сильных взаимодействий, а только еще сильнее запутывают понимание природы ядерных сил.

Проблемы Стандартной модели физики частиц были успешно решены мною в фундаментальной теории Суперобъединения, опубликованной в полном объеме (745 страниц) в Международном научном издательстве в Кембридже (Англия) в 2010 году [10]. Квантовая теория Суперобъединения объединяет с единых позиций четыре известных фундаментальных взаимодействия (силы): электромагнетизм [11, 12], квантовую гравитацию [13], электрослабые [14] и ядерные [15] силы. КХД не обладает такими уникальными возможностями исключив гравитацию и другие возможности квантовой теории за пределами Стандартной Модели [32].

Объединяющим фактором в объединении четырех фундаментальных сил является всего одна новая частица в форме 4D-тетракварка, неизвестная ранее в науке. Квант пространства-времени (квантон) в форме 4D-тетракварка был открыт мною в 1996 году, и его кварковая структура и электромагнитные свойства впервые были опубликованы в теории упругой квантованной среды (УКС) [1]. Но главное 4D-тетракварк служит основой для формирования массы для элементарных частиц в результате сферической деформации квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков [22].

На Рис. 2 показано, что квантовая теория Суперобъединения базируется всего на четырех целочисленных кварках (антикварках): двух электрических ($-e$ и $+e$) и двух магнитных ($-g$ и $+g$) [20]. Целочисленные кварки не имеют массы по определению; они имеют только целочисленные заряды. Целочисленные кварки не могут находиться в свободном состоянии как одиночные кварки. Этот факт указывает на кварковое состояние конфайнмента частиц, физическая природа которого впервые раскрыта в квантовой теории Суперобъединения [10]. Кварки могут находиться только в связанном состоянии в структуре квантованного вакуума и составе элементарных частиц. Основное связанное состояние кварков скрыто внутри квантованного вакуума состоящего из 4D-тетракварков, не имеющих массы и веса. По этой причине квантованный вакуум сам не имеет массы и веса, и он кажется пустым пространством полностью прозрачным, поскольку представляет собой светоносную среду.

В экспериментах на БАКе наблюдаются только частицы из связанных кварков, состоящие из двух (мезоны), трёх (барионы), четырёх (тетракварки) и пяти (пентакварки) дробных кварков. История открытия мезонов, барионов, тетракварков и пентакварков описана в обширной научной литературе. Однако КХД не имеет теоретического обоснования для сильных взаимодействий, поскольку отсутствует кварковая структура главных элементарных частиц: электрона, позитрона, протона, нейтрона, электронного нейтрино и фотона. Есть сомнения в отношении реалий дробных кварков, поскольку не было ни одного эксперимента по регистрации дробного электрического заряда. Мы должны разобраться вначале с кварковой структурой главных элементарных частиц. Необходимо отметить, что множество известных короткоживущих частиц не имеют к этому процессу никакого отношения. Открытие множества короткоживущих частиц не

приблизило нас к пониманию природы физики элементарных частиц и сильного взаимодействия.

В подтверждение моих слов только что была опубликовано обозрение в журнале «Quanta Magazine» Натали Волчовер (Natalie Wolchover) «Физика частиц мертва, умирает или просто сложна?» [33]. Натали Волчовер не сообщила ничего нового: «*Физики потратили миллиарды евро на строительство 27-километрового суперколлайдера не только для подтверждения Стандартной модели, но и для её замены, раскрывая компоненты более полной теории природы. Стандартная модель не включает частицы, которые могли бы составлять тёмную материю, например. Это не объясняет, почему материя доминирует над антиматерией во Вселенной, или почему вообще произошёл Большой взрыв. Кроме того, есть необъяснимо огромное различие между массой бозона Хиггса (который задаёт физический масштаб атомов) и гораздо более высоким масштабом массы и энергии, связанной с квантовой гравитацией, известной как масштаб Планка. Пропасть между физическими масштабами — атомы намного больше масштаба Планка — кажется нестабильной и неестественной*» [33].

Если бы научный обозреватель Натали Волчовер действительно следила бы за развитием фундаментальной физики частиц, то она обратила бы внимание на Квантовую теорию Суперобъединения, которая отвечает на все вопросы, поставленные Натали. Это касается энергии Большого Взрыва [8, 9], природы темной материи и темной энергии [34], квантовой гравитации [35], симметрии между материей и антиматерией (Рис. 2) [29], проблемы масштаба Планка [36], проблемы БАКа [37, 38], новой физики [32] и др.

Возможности БАКа ограничены масштабами действия гравитации порядка 10^{-15} метра [39]. Однако 4D-тетракварк как основа Новой физики не имеет массы и имеет диаметр порядка 10^{-25} метра, где возможности БАКа уже не работают [40, 41].

Физик-теоретик Адам Фальковский, который в 2012 году объявил о конце физики частиц, был известен своими резкими комментариями: «Я очень скептически отношусь к будущим коллайдерам». Он видит импульс в кампании CERN в FCC (будущий кольцевой коллайдер), но лично его беспокоят огромные затраты и сроки, а также тот факт, что «нет никаких намёков на то, что что-то есть в пределах досягаемости следующего коллайдера» [33].

У меня нет никакого сомнения относительно перспектив физики элементарных частиц, поскольку открытие 4D-тетракварка и создание квантовой теории Суперобъединения дают новый импульс в понимании кварковой природы частиц с участием 4D-тетракварка.

Мы возвращаемся к анализу Рис. 2, на котором, помимо 4D-тетракварка показана еще одна частица – электронное нейтрино (ν_e), изучением которого физика частиц занимается давно. Теория Суперобъединения установила единое правило для всех частиц, которое заключается в том, что все частицы состоят из целочисленных кварков. Это правило относится также к электронному нейтрино, которое состоит из двух целочисленных электрических невесомых кварков (кварка и антикварка), представляя в целом электрически нейтральную частицу, не имеющую положительной массы. Электронное нейтрино представляет собой электрический диполь, состоящий из двух целочисленных кварков.

В Стандартной модели мезонами называются частицы, состоящими из дробных электрических кварков и антикварков. Правила поведения частиц в Стандартной модели настолько запутаны и неестественны что, суммарный заряд мезона определяется барионным зарядом, а не электрическим зарядом. Так были созданы искусственные уловки для формального и громоздкого описания свойств частиц, не имеющих ничего общего с реальностью.

Физика частиц становится понятной и реальной когда мы используем правило, по которому все частицы состоят из целочисленных электрических кварков внутри квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков (Рис. 2). Проблема Стандартной

Модели состоит не в том, что она не включает гравитацию, хотя это важно, а в том, что она не включает квантованный вакуум. Квантованный вакуум служит источником рождения частиц. Все рождается из квантованного вакуума, и в конечном итоге, в нем же исчезает. Это новая парадигма Новой физики, в которой главная роль отводится квантованному вакууму.

Например, если мы бросим внутрь квантованного вакуума целочисленный электрический кварк с отрицательным электрическим зарядом, то квантованный вакуум начинает сжиматься вокруг центрального электрического заряда под действием электрических градиентных (пондеромоторных) сил [14]. В итоге из вакуума рождается электрон – элементарная частица с электрическим зарядом $-1e$ и массой, за которую мы принимаем энергию сферической деформации квантованного вакуума. Позитрон рождается из вакуума аналогичным способом. И наоборот, при сближении электрона e^- и позитрона e^+ на дистанцию аннигиляции, их поле сферической деформации разрушается и переходит в поле электрического диполя, представляя собой электронное нейтрино ν_e :

$$e^- + e^+ = -1e + 1e = \nu_e \quad (4)$$

$$2m_e \rightarrow 2\gamma_q \quad (5)$$

Энергия сферической деформации квантованного вакуума как эквивалент массы m_e освобождается и переходит в фотонную энергию излучения γ_q (5) гамма квантов [14].

Таким образом реакция аннигиляции электрона и позитрона (4) и (5) обеспечивает законы сохранения: энергии, массы, зарядов, кварков, импульса и информации. Именно электронное нейтрино представляет элементарный бит информации о том факте, что когда-то существовала пара частиц: электрон и позитрон.

На Рис. 2 показано энерго-информационное поле внутри квантованного вакуума. Энерго-информационное поле состоит из электронных нейтрино ν_e , образующих информационный код о Вселенной. Только взаимодействие энерго-информационного поля и квантованного вакуума служат источником рождения элементарных частиц: электронов, позитронов, протонов, нейтронов, электронных нейтрино, фотонов и всего спектра короткоживущих частиц.

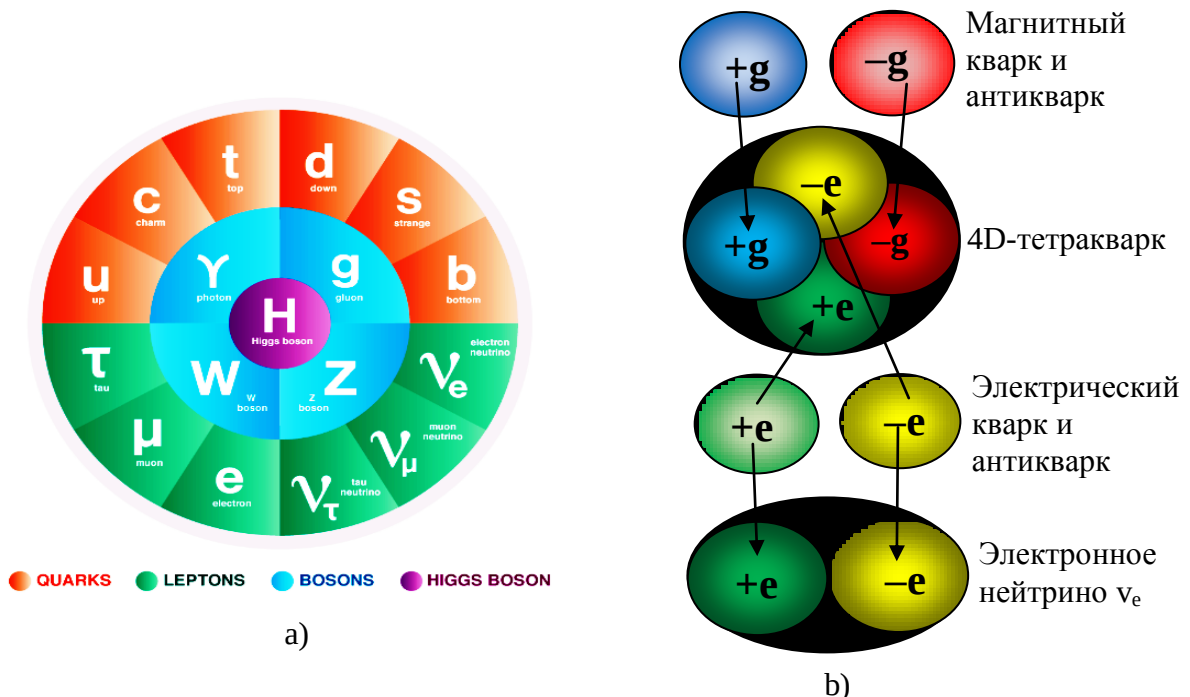


Рис. 3. Сравнение базисов Стандартной модели в КХД (a) и Модернизированной Стандартной Модели в квантовой теории Суперобъединения (b).

На Рис. 3 показаны для сравнения базис Стандартной модели в КХД (а) и базис Модернизированной Стандартной Модели в квантовой теории Суперобъединения (б). Сравнительный анализ этих двух моделей (а) и (б) сделан не в пользу модели (а), которая была создана случайным образом большим количеством физиков. Каждый из них добавлял свои ошибки, стараясь подстроиться под исходные данные предшественников, которые ошибочно ввели три дробных кварка в КХД.

Таблица 1 показывает сравнительные параметры 4D-тетрквака и бозона Хиггса. Вы можете почитать подробный анализ Таблицы 1 в статье [38].

Необходимо обратить дополнительное внимание на тот факт, что главные лептоны как электрон и позитрон с целочисленным электрическим зарядом $\pm 1e$, не нашли свое место в Стандартной модели (а) КХД. Целочисленные кварки с зарядом $\pm 1e$ не были использованы в КХД, так как будто их не существует в природе. Но КХД не смогла объяснить наличие целого заряда $\pm 1e$ у электрона и позитрона. Единственная частица из лептонов, которая присутствует в двух моделях (а) и (б) представлена как электронное нейтрино ν_e . Но роль и кварковая структура электронного нейтрино, как носителя энерго-информационного поля, не была раскрыта в КХД.

Таблица 1

Сравнительные параметры 4D-тетрквака и бозона Хиггса

Параметры	4D-тетрквака	бозон Хиггса
1. Масса, ГэВ	Нет	125
2. Энергия, ГэВ	773×10^7	125
3. Электрический заряд, Кл	нейтрален	нейтрален
4. Диаметр, м	0.74×10^{-25}	неизвестно
5. Концентрация, частиц/м ³	3.55×10^{75}	неизвестно
6. Плотность энергии, Дж/м ³	8.875×10^{75}	неизвестна
7. Структура	состоит из 4 кварков: ($\pm 1e$) и ($\pm 1g$); $g=C_0e$	неизвестна
8. Время жизни, с	∞ (бесконечность)	1.56×10^{-22} [СМ]
9. Участие во взаимодействиях	гравитация электромагнетизм сильное электрослабое	гравитация? электрослабое?
10. Каналы распада	не распадается	Пара b-кварк и b-антикварк и др.
11. Включен	в кварковую структуру квантованного вакуума	нет
12. Носитель	есть носитель пятой Суперсилы (СЭВ)	нет
13. Обоснование	Владимир Леонов, 1996	Питер Хиггс, 1964

Центральное место в Стандартной модели (а) в КХД занимает бозон Хиггса (H) (Рис. 3). Кварки как исходные блоки материи, не включены в бозон Хиггса. При этом физики отмечают, что на коллайдере бозон Хиггса распадается на пару кварков. Откуда взялась эта пара кварков если бозон Хиггса есть безкварковая частица?

Бозон Хиггса отвечает за формирование массы и инерции у нуклонов. При этом сам бозон Хиггса имеет массу 125 ГэВ. КХД не рассматривает природу формирования массы у самого бозона Хиггса. Я видел картинки на которых человек старался пробиться через толпу людей которые эмитировали поле Хиггса. В этом случае поле Хиггса состоящее из бозонов Хиггса должно быть представлено внутри вакуума создавая инерцию для движения нуклонов. Но в этом случае вакуум, состоящий из частиц с массой 125 ГэВ должен быть подобен газоподобному эфиру, от которого физики отказались еще более ста лет назад. Но бозоны Хиггса не существуют в вакууме и никогда не были в нем детектированы.

К сожалению Стандартная модель (а) КХД с бозоном Хиггса не указывает его диаметр и концентрацию в вакууме. Создается впечатление, что Стандартная модель (а) КХД с бозоном Хиггса была рассчитана для некомпетентных, ничего не понимающих в физике людей. Физик теоретик Alexander Unzicker был прав, показав что бозон Хиггса был фейком для оправдания больших затрат на БАК чтобы обмануть Нобелевского комитет [28].

Имеется особый интерес к Модернизированной Стандартной Модели (б) физики частиц с 4D-тетракварком вместо бозона Хиггса (Рис. 3). Всего четыре целочисленных кварка решают не только проблему сильных взаимодействий но и проблему объединения всех взаимодействий.

3. Кварковая структура 4D-тетракварка служит базисом квантованного вакуума

Кварковая структура 4D-тетракварка была открыта мною в результате квантования вакуума, используя всего четыре целочисленных кварка: два электрических ($-e$ и $+e$) и два магнитных ($-g$ и $+g$) [1, 20].

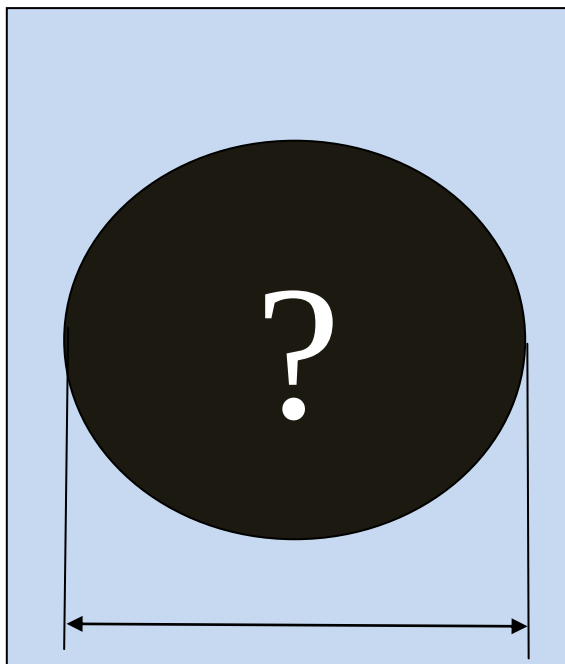


Рис. 4. Бозон Хиггса представляет черный ящик с неизвестными параметрами кроме массы в 125 ГэВ.

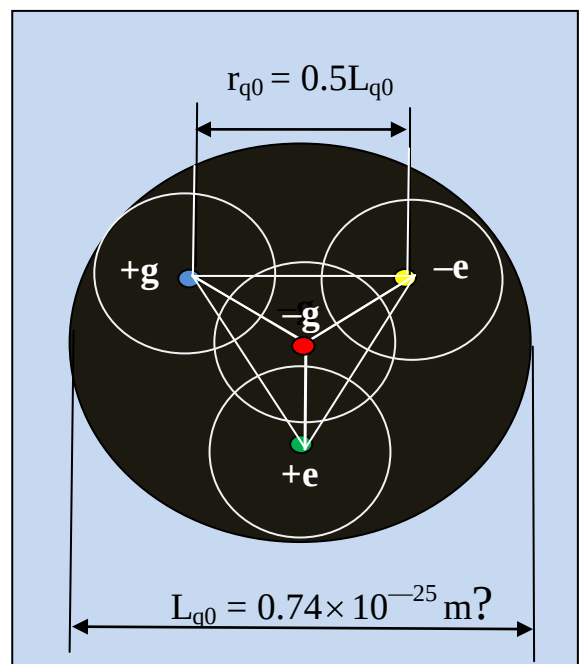


Рис. 5. Кварковая структура 4D-тетракварка является базисом для расчета параметров квантованного вакуума [8, 20 и 35].

Основное правило (закон) квантовой физики гласит, что все частицы должны содержать целочисленные кварки и антикварки. Так, например, электрон содержит $-1e$ электрический кварк отрицательной полярности; позитрон содержит $+1e$ электрический антикварк положительной полярности [14]; нейтрон содержит $-35e$ электрических

кварков и $+35e$ электрических антикварков в своей решетчатой оболочке; протон содержит $+35e$ антикварков и $-34e$ кварка в своей решетчатой оболочке, имея один избыточный заряд $+1e$ [15]; электронное нейтрино содержит $-1e$ электрический кварк и $+1e$ электрический антикварк, имея нейтральный статус [14]; двухроторная структура фотона имеет индуцированные электрические и магнитные кварки (антикварки) с переменной полярностью [16]. 4D-тетракварк содержит 4 кварка (антикварка): два электрических $\pm 1e$ и два магнитных $\pm 1g$, имея нейтральный статус [20, 23]. Все множество короткоживущих частиц, имеющих массу и обнаруженных на БАКе, также должны включать в себя целочисленные электрические кварки и антикварки внутри решетчатой нестабильной оболочки. Других частиц просто не может быть в природе. Кварки служат исходными строительными кирпичиками для всех частиц.

В этом плане бозон Хиггса выпадает из общего ряда кварковой модели для частиц в новой квантовой теории. На Рис. 4 показано, что бозон Хиггса представляет собой черный ящик с неизвестными параметрами кроме массы в 125 ГэВ. Для сравнения: масса протона равна 938,27 МэВ; масса нейтрона равна 939,57 МэВ. Видно, что масса покоя бозона Хиггса более чем в 130 раз больше, чем масса покоя протона и нейтрона. Это слишком большое несоответствие. Парадоксально, что когда протон движется по инерции, то этому движению бозоны Хиггса не мешают. Но как только мы воздействуем внешней ускоряющей силой на протон, то внезапно возникают из ничего бозоны Хиггса, и начинают тормозить ускорение протона. Это уже не физика, а фантастика, и даже не научная, а метафизическая, когда бездоказательно придумываются новые законы для частиц, чтобы заткнуть грубые бреши в теории бозона Хиггса.

Мне приходится часто критиковать Эйнштейна за его грубые теоретические ошибки и просчеты [42, 43 и 44]. Но Эйнштейн был прав в одном, что базисом гравитации служит искривление четырехмерного пространства-времени. Мною было проведено квантование четырехмерного пространства-времени, используя 4D-тетракварки, сформировав квантованную структуру вакуума [1, 23]. В этом случае природа квантовой гравитации представлена реальной деформацией (искривление по Эйнштейну) квантованного вакуума [23]. И наоборот, деформация квантованного вакуума ведет к появлению индуцированной гравитации. Источником гравитации служит гравитационная масса, которая формируется в результате сферической деформации квантованного вакуума [10, 22]. В этом факте присутствует физическая логика, которая полностью отсутствует в теории бозона Хиггса как вымышленного источника массы частиц.

На Рис. 5 показана кварковая структура 4D-тетракварка, который служит базисом для расчета параметров квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков [8, 10 и 35]. 4D-тетракварк представляет реальную кварковую частицу, которая пришла не смену бозона Хиггса в теории квантовой гравитации, когда масса частицы формируется в результате сферической деформации квантованного вакуума [22, 35].

Открытие 4D-тетракварка шло через квантование вакуума, вначале через его геометрию, а затем используя целочисленные кварки [1]. Квант пространства-времени представляет элементарный объем, неделимый далее в пространстве. Логика рассуждений была следующая: одна точка служит координатой в пространстве; две точки представляют линию; три точки могут образовать поверхность и только четыре точки могут выделить элементарный объем в форме тетраэдра. Но эти четыре точки или координаты представляют геометрию тетраэдра.

Для перехода от геометрии к физике частиц, необходимо вставить элементарные частицы в виде кварков на место геометрических координат в вершинах тетраэдра. В природе не бывает случайных совпадений. Природа сама запланировала четыре кварка в виде двух электрических кварков и антикварков ($-1e$ и $+1e$) и двух магнитных кварков и антикварков ($-1g$ и $+1g$). Так, чисто теоретически, был открыт квант пространства-времени (квантон) в форме 4D-тетракварка без применения дорогостоящих ускорителей подобных БАКу [1, 10 и 35].

4. Расчетные параметры 4D-тетракварка и квантованного вакуума

4D-тетракварк представляет невесомую частицу квантованного вакуума. Впервые удалось заглянуть внутрь вакуума силой мысли, куда не могут проникнуть никакие наши приборы, включая электронные микроскопы и коллайдеры.

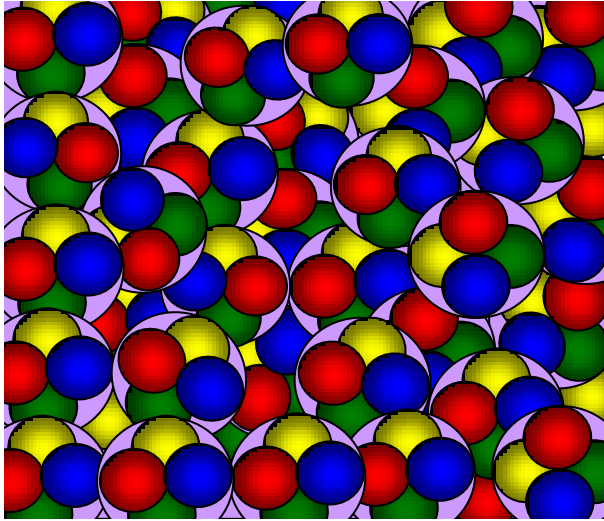


Рис. 6. Квантованный вакуум представляет дискретное статическое электромагнитное поле из 4D-тетракварков.

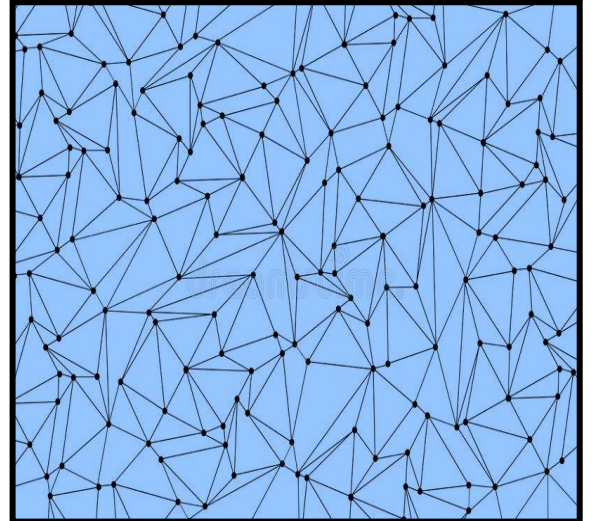


Рис. 7. Квантовая запутанность представлена случайной ориентацией силовых линий поля 4D-тетракварков внутри квантованного вакуума

На Рис. 6 показан квантованный вакуум, который представляет дискретное статическое электромагнитное поле, состоящее из 4D-тетракварков [12, 45]. Дискретность квантованного вакуума равна около 10^{-25} м (18) [41]. Отмечается, что квантованный вакуум подобен «кипящему бульону», который имеет небольшие вращательные непрерывные колебания 4D-тетракварков ввиду его тетраэдрической структуры (Рис. 5) [11]. Электрические и магнитные замкнутые петли (потoki) обеспечивают колоссальные силы притяжения между 4D-тетракварками внутри квантованного вакуума, создавая его сверхупругую структуру дискретной ткани [46].

На Рис. 7 показана квантовая запутанность случайной ориентации силовых линий поля 4D-тетракварков внутри квантованного вакуума. Квантовая запутанность может быть обеспечена только тетраэдрической формой расположения кварков (антикварков) внутри 4D-тетракварка для однородного и изотропного квантованного вакуума, характеризуя его электрической ϵ_0 и магнитной μ_0 постоянными [12, 47].

Параметры 4D-тетракварка и квантованного вакуума представлены ниже:

4.1. Диаметр 4D-тетракварка как фундаментальная длина для дискретного квантованного вакуума

Аналитический расчет диаметра L_{q0} 4D-тетракварка был выполнен, опираясь на его кварковую и дискретную структуру квантованного вакуума [41]:

$$L_{q0} = \left(\frac{4}{3} k_3 \frac{G}{\epsilon_0} \right)^{\frac{1}{4}} \frac{\sqrt{eR_s}}{C_0} = 0,74 \times 10^{-25} \text{ м} = \text{const} \quad (6)$$

где $k_3 = 1,44$ – коэффициент заполнения;
 $C_0 \approx 3 \times 10^8$ м/с – скорость света в вакууме в квантовой теории гравитации;
 $G = 6,674 \times 10^{-11}$ Нм²кг⁻² – гравитационная постоянная,

$e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл – целочисленный заряд электрического кварка;

$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная вакуума.

$R_S = 0,8 \times 10^{-15}$ м – радиус протона (нейтрона).

Диаметр 4D-тетракварка служит фундаментальной длиной для дискретного квантованного вакуума, которая заменяет длину Планка ℓ_p [36]:

$$\ell_p = \sqrt{\hbar G / c^3} = 1.6 \times 10^{-35} \text{ м} = \text{const} \quad (7)$$

where $c \approx 3 \times 10^8$ м/с – это скорость света в вакууме.

$\hbar = 1,054 \times 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка.

Видно, что диаметр L_{q0} (6) 4D-тетракварка на 10 порядков больше, чем длина Планка ℓ_p (7). Применение диаметра 4D-тетракварка в расчетах квантовой гравитации устраняет разрыв в плотности энергии для квантованного вакуума.

Диаметр L_{q0} (6) представляет константу как средний диаметр 4D-тетракварка во Вселенной, которая имеет сферическую деформированную форму [8]. Квантованное пространство-время Вселенной способно сжиматься и растягиваться, представляя упругую среду. 4D-тетракварк L_q способен к деформации как упругий элемент, когда его диаметр является переменной величиной от функции координат (x, y, z):

$$L_q = f(x, y, z) \quad (8)$$

4.2. Квантовая плотность квантованного вакуума

Дискретные параметры L_{q0} (6) и L_q (8) 4D-тетракварка позволяют описывать и рассчитывать упругие свойства квантованного пространства-времени на уровне малых масштабов порядка 10^{-25} метра. Чтобы перейти от дискретных параметров к непрерывным параметрам квантованного пространства-времени, был введен мною новый параметр переменной квантовой плотности ρ пространства-времени в 1996 [1, 10]:

$$\rho = \frac{k_3}{L_q^3} = f(x, y, z) \quad (9)$$

где $k_3 = 1,44$ – коэффициент заполнения [10].

Квантовая плотность ρ (9) представляет концентрацию 4D-тетракварков в единице объема упругого квантованного пространства-времени. Вычислить среднее значение квантовой плотности ρ_0 , как константы можно, используя диаметр L_{q0} (6) 4D-тетракварка:

$$\rho_0 = \frac{k_3}{L_{q0}^3} = 3,55 \times 10^{75} \text{ шт / м}^3 = \text{const} \quad (10)$$

Константа квантовой плотности ρ_0 (10) имеет физический смысл в масштабах Вселенной как частное от деления общего количества 4D-тетракварков N_{qU} , деленное на объем V_{un} сферической Вселенной, где r_{un} – радиус Вселенной, ρ_{min} – минимальное значение квантовой плотности на краю Вселенной [8]:

$$\rho_0 = \frac{N_{qU}}{V_{un}} = \rho_{min} + \frac{\iiint \rho(r) dV}{\frac{4}{3} \pi r_{un}^3}. \quad (11)$$

4.3. Гравитационный потенциал C_0^2 квантованного вакуума

Теория квантовой гравитации внутри деформированного квантованного вакуума требует введения новых гравитационных потенциалов, которые ранее никогда не применялись в гравитации. Это гравитационный потенциал $\phi_0 = C_0^2$ квантованного

вакуума, гравитационный потенциал действия $\varphi_1 = C^2$ внутри гравитационной ямы и гравитационный потенциал $\varphi_2 = C_2^2$ в области сжатия внутри массы M_0 [48]:

$$\varphi_0 = C_0^2 \quad (12)$$

$$\varphi_1 = C^2 = C_0^2 - \varphi_n \quad (13)$$

$$\varphi_2 = C_2^2 \quad (14)$$

Состояние деформированного гравитацией квантованного вакуума очень просто может описываться балансом гравитационных потенциалов (13) [10]:

$$C_0^2 = C^2 + \varphi_n \quad (15)$$

Эйнштейна ввел космологическую постоянную Λ (лямбда) для учета действия космического вакуума, которая является эквивалентом гравитационного потенциала $\varphi_0 = C_0^2$ квантованного вакуума:

$$\Lambda \rightarrow C_0^2 \quad (16)$$

Введение новых гравитационных потенциалов (12)-(14) выполняет операцию перенормировки потенциалов, включая ньютоновский потенциал φ_n , значительно расширяя аналитические возможности теории квантовой гравитации внутри деформированного квантованного вакуума:

$$\varphi_n = \frac{GM_0}{r} \quad (17)$$

где r – радиус до центра массы M_0 , м.

Теория гравитации Ньютона и Эйнштейна использует только один ньютоновский потенциал φ_n (17) ошибочно полагая, что гравитационный потенциал φ_0 (12) вакуума равен нулю: $\varphi_0 = 0$.

4.4. Закон Кулона нашел внутри 4D-тетракварка пятую Суперсилу

На Рис. 6 было показано, что квантованный вакуум состоит из электрических и магнитных кварков в составе 4D-тетракварков, проявляя электрические и магнитные свойства квантованного вакуума, которые описываются электрической ϵ_0 и магнитной μ_0 константами из следующего соотношения:

$$\epsilon_0 \mu_0 C_0^2 = 1 \quad (18)$$

где $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6}$ Гн/м – магнитная постоянная.

$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная;

$\varphi_0 = C_0^2 = 9 \times 10^{16}$ Дж/кг – гравитационный потенциал квантованного вакуума.

Расчетные параметры внутри 4D-тетракварка определяются расстоянием $r_{q0} = 0,5L_{q0}$ (6) между зарядами кварков на вершинах тетраэдра (Рис. 5):

$$r_{q0} = 0,5L_{q0} = 0,37 \cdot 10^{-25} \text{ м} \quad (19)$$

Закон Кулона позволяет рассчитать силу электрического F_e притяжения между электрическими зарядами кварков внутри 4D-тетракварка (Рис. 5) [13]:

$$F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{q0}^2} = 1,6 \cdot 10^{23} \text{ Н} \quad (20)$$

Запишем закон Кулона для силы притяжения F_g между магнитными зарядами кварков внутри 4D-тетракварка по аналогии с формулой (20) только для магнитной константы μ_0 (Рис. 5) [13]:

$$F_g = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{g^2}{r_{q0}^2} = 1,6 \cdot 10^{23} \text{ Н} \quad (21)$$

Между зарядами внутри 4D-тетракварка есть малые расстояния r_{q0} (19), на которых действуют колоссальные силы притяжения кварков порядка 10^{23} Н, характеризующие квантованный вакуум колоссальной упругостью [10].

Силы сильного взаимодействия (ядерные силы) могут достигать 50кН между нуклонами внутри атомного ядра. Сила Кулона внутри 4D-тетракварка достигает порядка 10^{23} кН (20) что несопоставимо больше ядерной силы:

$$1,6 \times 10^{23} \text{ кН} \gg 50 \text{ кН} \quad (22)$$

Формула (22) убедительно доказывает, что силы Кулона (20), действующие внутри квантованного вакуума и состоящего из 4D-тетракварков, являются максимальными силами в природе, которые представляют пятую Суперсилу природы, скрытую внутри квантованного вакуума [7].

4.5. Единица измерения заряда магнитного кварка – Леон [Ам]

Закон электромагнитной симметрии в квантованном вакууме объясняет равенство между электрической F_e (20) и магнитной F_g (21) силами внутри 4D-тетракварка:

$$F_e = F_g \quad (23)$$

Приравниваем силы F_e (20) и F_g (21) в соответствии с (23):

$$F_e = F_g = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{q0}^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{g^2}{r_{q0}^2} \quad (24)$$

Получаем из (24) с учетом (18) точное соотношение между элементарным магнитным зарядом g и элементарным электрическим зарядом e :

$$g = C_0 e \quad (25)$$

4D-тетракварк включает в себя четыре целочисленных кварка (антикварка): два электрических $\pm e$ и два магнитных $\pm g$. Магнитные кварки не были использованы в физике ранее; по крайней мере мне это неизвестно. Формула (25) для единицы измерения заряда магнитного кварка была опубликована мною в 1996 году [1, 49]:

$$g = C_0 e = 4,8 \times 10^{-11} \text{ Ам (Леон)} \quad (26)$$

где g – элементарный магнитный заряд кварка, Ам (Леон);

$e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл – элементарный электрический заряд кварка;

C_0 – скорость света в вакууме, м/с.

В теории Суперобъединения все расчеты ведутся в системе СИ. Поэтому в системе СИ размерность магнитного заряда определяется как [Ам], поскольку размерность магнитного момента равна [Ам²]. Итак, проблема магнитного заряда была решена в теории упругого квантованного пространства и последующих публикациях автора, когда элементарный магнитный заряд вошел в структуру 4D-тетракварка, как целочисленный заряд магнитного кварка (антикварка). Магнитные заряды не могут быть в свободном состоянии поскольку они связаны в магнитные диполи внутри 4D-тетракварка, который прячется внутри квантованного пространства-времени (вакууме) [10-20]. На подобный факт указывал еще Фарадей, когда анализировал природу магнетизма, которая, по его мнению, была скрыта в вакууме в форме магнитных диполей.

Ранее уже были предприняты попытки решения проблемы магнитного заряда как магнитного монополя Дирака. Сам Дирак предложил следующую формулу магнитного монополя g [50-52]:

$$g = 2\pi\epsilon_0 \frac{\hbar C_0}{e^2} e = 0,5\alpha^{-1} e = 68,5e \quad (26-1)$$

где $\hbar = 1,054 \times 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка,

$\alpha = 1/137$ – константа тонкой структуры;

$C_0 = 3 \times 10^8$ м/с – скорость света в вакууме,
 $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная вакуума;
 $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл – заряд электрона.

Формула (26-1) Дирака нарушает электромагнитную симметрию вакуума, которая обеспечивает равенство между магнетизмом и электричеством в вакууме. Были неудачные попытки обнаружить магнитный монополю экспериментально, поскольку магнитные кварки не существуют в природе в свободном состоянии [53].

4.6. Максимальная плотность электромагнитной энергии квантованного вакуума

Теория Суперобъединения установила, что основным источником энергии в природе служит квантованный вакуум в виде электромагнитной энергии сверхсильного электромагнитного взаимодействия (СЭВ), неизвестного ранее науке [10, 12 и 45]. СЭВ – это базис сильных взаимодействий [1, 15]. Вначале этой статьи было указано, что плотность электромагнитной энергии w_0 (1) квантованного вакуума является максимальной $w_{\max 1}$ в природе:

$$w_{\max 1} = w_0 \approx 8,875 \times 10^{73} \text{ Дж/м}^3 \quad (27)$$

Если электромагнитные силы натяжения внутри квантованного вакуума в 10^{23} (22) раз больше ядерной силы, то плотность электромагнитной энергии квантованного вакуума в 10^{42} (3) больше плотности энергии для сильных взаимодействий. Янг и Миллс добавили в теоретическую физику b-квант в 1954 году, исходя из электромагнитной концепции Максвелла. Другие физики впоследствии назвали b-квант глюоном, используя его для переноса сильных взаимодействий [54]. Мне пришлось вернуться к истокам статьи [54] и придать глюону и полям Янга Миллса электромагнитный характер, который служит основой сильных взаимодействий как индуцированных из поля СЭВ.

Электрическая энергия W_{qe} внутри 4D-тетракварка (Рис. 5) рассчитывается как интеграл по пути $r = r_{q0}$ для электрической силы F_e (20) притяжения зарядов электрических кварков:

$$W_{qe} = \int F_e dr = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{q0}} = 0,62 \times 10^{-2} \text{ Дж}. \quad (28)$$

Магнитная энергия W_{qg} внутри 4D-тетракварка (Рис. 5) представлена интегралом по пути $r = r_{q0}$ для магнитной силы F_g (21) притяжения зарядов магнитных кварков:

$$W_{qg} = \int F_g dr = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{g^2}{r_{q0}} = 0,62 \times 10^{-2} \text{ Дж} \quad (29)$$

Электромагнитная энергия W_{q0} аккумулированная внутри 4D-тетракварка рана сумме электрической W_{qe} (28) и магнитной W_{qg} (29) энергий:

$$W_{q0} = W_{qe} + W_{qg} = 1,24 \times 10^{-2} \text{ Дж} \quad (30)$$

Энергия связи между 4D-тетракварками внутри квантованного вакуума происходит за счет электрических и магнитных петель [46], действие которых учитывает коэффициент связи $k_s < 2$:

$$W_{q0} = k_s W_q = k_s \times 10^{-2} \text{ Дж} \approx 2,5 \times 10^{-2} \text{ Дж} \quad (31)$$

Квантовая плотность ρ_0 (10) определяет концентрацию 4D-тетракварков внутри квантованного вакуума без гравитации [10]:

$$\rho_0 = 3,55 \times 10^{75} \text{ шт/м}^3 \quad (32)$$

Умножаем (31) и (32) и получаем искомую плотность $w_0 = w_{\max}$ (27) электромагнитной энергии аккумулированной внутри квантованного вакуума:

$$w_0 = W_{q0} \times \rho_0 \approx 8,875 \times 10^{73} \text{ Дж/м}^3 \quad (33)$$

Плотность w_0 (33) квантованного вакуума служит эквивалентом давления P_0 в Паскалях (Па) внутри квантованного вакуума, обусловленного действием электрических и магнитных сил:

$$P_0 = w_0 \approx 8,875 \times 10^{73} \text{ Па} \quad (34)$$

Большой Взрыв стал возможным при достижении максимальной плотности энергии $w_{\max}$ (8) и критического давления P_{crit} в центре Вселенной [8]:

$$w_{\max} = P_{\text{crit}} = 2w_0 \approx 1,8 \times 10^{74} \text{ Дж/м}^3 = 1,8 \times 10^{74} \text{ Па} \quad (35)$$

Таким образом, открытие 4D-тетракварка и квантованной структуры вакуума имеет основополагающее значение для обоснования источника энергии Большого Взрыва. Большой Взрыв произошел, когда всего несколько критических кубических метров квантованного вакуума, эквивалентного темной энергии, спонтанно взорвались, достигнув критического значения [34]. Этот факт подтверждает концепцию рождения Вселенной из сингулярного состояния в результате Большого Взрыва.

4.7. Вектор деформации $\mathbf{D}$ квантованного вакуума служит параметром напряженности индуцированного гравитационного поля

Гравитация Эйнштейна оперирует тензором кривизны пустого четырехмерного пространства-времени. Парадокс состоит в том, что обычный физик не может представить процесс искривления пустоты. Кривизна пустоты – это нонсенс. Эйнштейн вынужден был уйти в сторону от физики в геометрию, показав искривление геометрических линий в пустом вакууме. Это было хитрой уловкой, которой Эйнштейн надеялся разрешить проблемы гравитации в будущем. Но он не смог этого сделать, поскольку проблеме квантовой гравитации нельзя подменить геометрией.

Проблема квантовой гравитации была решена мною в результате открытия всего одной новой частицы в форме 4D-тетракварка, которая служит переносчиком гравитации в деформированном квантованном вакууме [23]. В этом случае, искривление квантованного вакуума удобно описать вектором деформации $\mathbf{D}$, как градиентом квантовой плотности ρ (9) квантованного вакуума:

$$\mathbf{D} = \text{grad}(\rho) \quad (36)$$

Вектор $\mathbf{D}$ (36) деформации квантованного вакуума обозначает интенсивность гравитации (напряженность гравитационного поля) в теории квантовой гравитации.

Вектор $\mathbf{D}$ (36) деформации является аналогом ускорения ($\mathbf{a}$) в гравитационном поле:

$$\mathbf{D} = \frac{\rho_0}{C_0^2} \mathbf{a} \quad (37)$$

Единица измерения вектора $\mathbf{D}$ (36) деформации равна (шт/м⁴). Единица измерения ускорения ($\mathbf{a}$) есть (м/с²).

С другой стороны, ускорение ($\mathbf{a}$) представляет градиент гравитационного потенциала φ_1 (13):

$$\mathbf{a} = \text{grad}(\varphi_1) \quad (38)$$

Сравнение формул (36) и (38) с учетом (37) показывает, что квантовая плотность ρ (9), а точнее ρ_1 служит аналогом гравитационного потенциала φ_1 [10]:

$$\rho_1 = \frac{\rho_0}{C_0^2} \varphi_1 \quad (39)$$

Получаем из (39) с учетом (13) баланс квантовой плотности в деформированном гравитацией квантованном вакууме:

$$\rho_1 = \rho_0 - \frac{\rho_0}{C_0^2} \Phi_n = \rho_0 \left(1 - \frac{\Phi_n}{C_0^2}\right) \quad (40)$$

На поверхности черной дыры гравитационный потенциал равен $\Phi_n = C_0^2$. В этом случае будет наблюдаться разрыв квантованного вакуума как светоносной среды на поверхности черной дыры для $\rho_1 = 0$ (40). По этой причине черная дыра невидима.

В прямоугольной системе координат градиент квантовой плотности ρ_1 (36) можно записать в операторной форме в частных производных по ортам $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ [10]:

$$\mathbf{D}_1 = \text{grad}(\rho_1) = \frac{\partial \rho_1}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial \rho_1}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial \rho_1}{\partial z} \mathbf{k} \quad (41)$$

Решение (41) для сферически симметричной системы с учетом (40) и (17) будет следующее:

$$\mathbf{D}_1 = \text{grad}(\rho_1) = \frac{\partial \rho_1}{\partial r} \mathbf{1}_r = \rho_0 \frac{\partial}{\partial r} \left(1 - \frac{\Phi_n}{C_0^2}\right) \mathbf{1}_r = G \frac{M_0}{r^2} \frac{\rho_0}{C_0^2} \mathbf{1}_r \quad (42)$$

где $\mathbf{1}_r$ – единичный вектор вдоль радиуса r .

Пробная масса m испытывает действие силы тяжести $\mathbf{F}_m$ в гравитационном поле с деформацией $\mathbf{D}_1$ (42):

$$\mathbf{F}_m = m\mathbf{a} = m\mathbf{D}_1 \frac{C_0^2}{\rho_0} = G \frac{mM_0}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (43)$$

Результат (43) подтверждает закон Всемирного тяготения Ньютона, из которого следует, что введение квантовой плотности и вектора деформации $\mathbf{D}$ для квантованного вакуума сохраняет фундаментальные законы гравитации. С другой стороны, квантовая плотность и вектор деформации $\mathbf{D}$ представляют новые параметры для квантовой гравитации, которые показывают, что гравитация Ньютона и Эйнштейна не работает в сверхсильных гравитационных полях черной дыры, создавая большие погрешности в расчетах [55].

Необходимо обратить внимание на тот факт, что квантованный вакуум представляет собой первичное электромагнитное поле СЭВ, состоящее из 4D-тетракварков [45]. Тогда гравитация проявляется как вторичное индуцированное состояние квантованного вакуума, подверженное деформации $\mathbf{D}$ (36) [35].

4.8. 4D-тетракварк служит кварковой частицей времени

Открытие 4D-тетракварка было связано изначально с частицей элементарного объема квантованного вакуума, неделимого далее (Рис. 5) [1]. Однако 4D-тетракварк служит одновременно частицей времени, представляя собой элементарный квант пространства-времени, как носитель объема и времени [11, 19 и 56]. Ребра тетраэдра внутри 4D-тетракварка служат пружинами различной жесткости и упругости. Можно рассмотреть в электромагнитных процессах всего две упругих пружины внутри 4D-тетракварка: одна пружина находится между электрическими кварками и одна пружина находится между магнитными кварками. В этом случае, можно рассматривать ребра тетраэдра внутри 4D-тетракварка между электрическими и магнитными кварками как жесткие стержни, которые не участвуют в электромагнитных процессах. Имеется всего четыре жестких ребра связанные шарнирами в параллелограмм. В этом случае, 4D-тетракварк представляет собой объемный электромагнитный резонатор как кварковая частиц времени для квантованного вакуума.

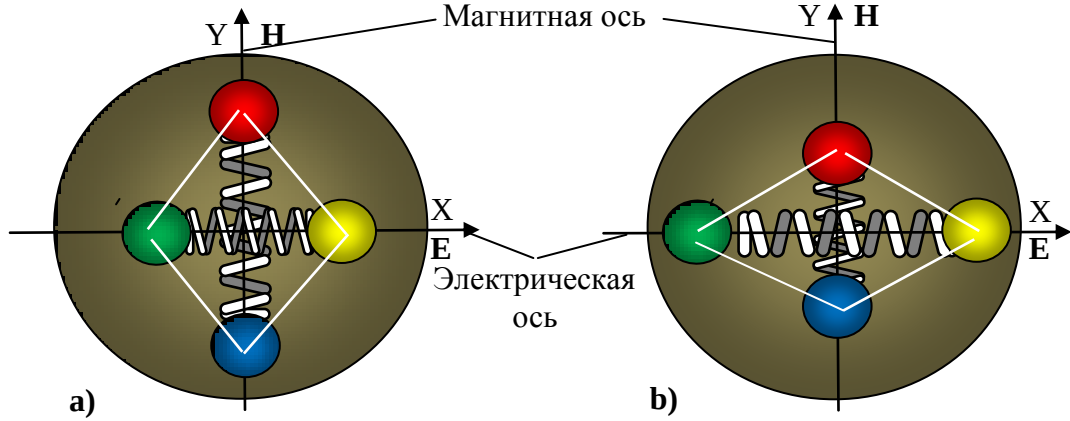


Рис. 8. 4D-тетракварк служит кварковой частицей времени в виде объемного электромагнитного резонатора; резонансные колебания электрических и магнитных кварков внутри 4D-тетракварка имеют сжатие по оси $X(E)$ и растяжение по оси $Y(H)$ (а) и наоборот – растяжение по оси $X(E)$ и сжатие по оси $Y(H)$ (б) [19].

На Рис. 8 показано, что 4D-тетракварк служит кварковой частицей времени в виде объемного электромагнитного резонатора. Резонансные колебания электрических и магнитных кварков внутри 4D-тетракварка имеют сжатие по оси $X(E)$ и растяжение по оси $Y(H)$ (а) и наоборот – растяжение по оси $X(E)$ и сжатие по оси $Y(H)$ (б) [19].

4D-тетракварк может находиться в равновесном электромагнитном состоянии, когда расстояния r_{qx} и r_{qy} между точечными зарядами кварков по оси X и оси Y равны $r_{q0} = r_{qx} = r_{qy}$ (Рис. 5).

4D-тетракварк может быть в режиме электромагнитного резонатора, когда его резонансные колебания электрических и магнитных зарядов можно описать синусоидальной функцией [56]:

$$\begin{cases} r_{qx} = 0.5L_q + \Delta x \cdot \sin \omega t \\ r_{qy} = 0.5L_q - \Delta y \cdot \sin \omega t \end{cases} \quad (44)$$

где Δx и Δy – смещение зарядов кварков относительно равновесного состояния $0,5L_{q0}$;

$\omega = 2\pi f = 2\pi/T_0$ – циклическая резонансная частота колебаний, s^{-1} ;

f_0 – гармоническая частота колебаний, Гц;

T_0 – период электромагнитных колебаний 4D-тетракварка:

$$T_0 = \frac{L_{q0}}{C_0} = 2,5 \cdot 10^{-34} \text{ с} \quad (45)$$

$$f_0 = \frac{1}{T_0} = 4 \cdot 10^{33} \text{ Гц} \quad (46)$$

Таким образом, период T_0 (45) собственных колебаний 4D-тетракварка представляет элементарный квант времени (время Леонова). Квант времени $T_0 = 2,5 \cdot 10^{-34}$ с на 10 порядков больше времени Планка. Любое произвольное время t в природе служит параметром n_t квантования времени:

$$t = n_t T_0 \quad (47)$$

4D-тетракварк является единственной четырехмерной (4D) частицей во Вселенной. Каждая точка пространства во Вселенной имеет свои часы, ход времени которых зависит от гравитации и скорости (Рис. 5) [57, 58]. Поэтому квантованный вакуум представляет собой четырехмерное пространство-время.

5. Сферическая деформация квантованного вакуума служит базисом индуцированной квантовой гравитации

Эйнштейн полагал, что основой гравитации служит геометрическое искривление пустого четырехмерного пространства-времени, поскольку он не знал кварковую структуру квантованного вакуума. Теория Суперобъединения опирается на концепцию гравитации Эйнштейна, дополнив ее кварковой структурой квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков. В этом случае следует заменить мнимую кривизну пространства Эйнштейна на реальную деформацию **D** (36) квантованного вакуума, как основу квантовой гравитации:

$$\mathbf{D} = \text{grad}(\rho) \quad (48)$$

Поскольку рассматривается физика сильных взаимодействий, то будет целесообразно начать ее изучение с процесса рождения протона, как результат сферической деформации квантованного вакуума.

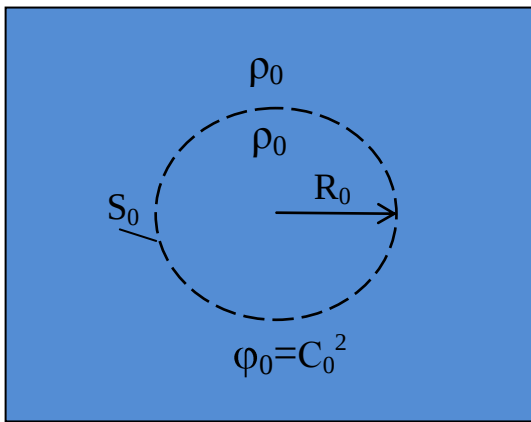


Рис. 9. Геометрическая сфера S_0 с радиусом R_0 находится внутри однородного квантованного вакуума.

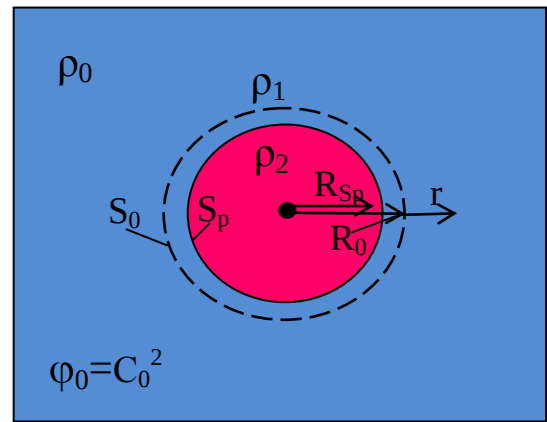


Рис. 10. Сжатие сферы R_0 до радиуса R_{Sp} осуществляет процесс рождения протона, как результат сферической деформации квантованного вакуума.

На Рис. 9 показана геометрическая сфера S_0 с радиусом R_0 , которая находится внутри однородного квантованного вакуума, заполненного 4D-тетракварками (синий фон). Это исходная модель для рождения протона (нейтрона) из квантованного вакуума, который характеризуется квантовой плотностью ρ_0 (10) и гравитационным потенциалом $\phi_0 = C_0^2$ (12) в исходном состоянии [15].

На Рис. 10 показано сжатие сферы S_0 с радиусом R_0 до сферы S_p с радиусом R_{Sp} (красная область), осуществляя процесс рождения протона, как результат сферической деформации квантованного вакуума. Где в этом случае будет находиться масса протона? Все дело в том, что квантовая гравитация не имеет категории массы частицы в классическом понимании как изолированного объекта (вещь в себе). У нас нет прибора, чтобы заглянуть внутрь протона. КХД трактует понимание массы m тела (частицы) в ньютоновской механике как меру инерции в соответствии с (43) для внешней ускоряющей силы F_m :

$$m = \frac{F_m}{a} \quad (49)$$

Но вначале люди ничего не знали о массе и использовали различного рода весы, чтобы оценить вес P тела в поле земного тяготения:

$$P = mg \quad (50)$$

где $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения на Земле.

Но КХД и Стандартная модель (СМ) частиц не включают гравитацию, тем более квантовую гравитацию. Инерция представляет внутреннее свойство тела, природа которого была неизвестна в механике Ньютона и гравитации Эйнштейна. Бозон Хиггса появился в физике как неудачная попытка увязать инерцию и массу частицы с полем Хиггса в Стандартной Модели, где бозон Хиггса представлен как центральная частица (Рис. 1). В этом случае поле Хиггса может оказывать сопротивление движению частицы в вакууме, обусловленное инерцией и массой частицы. Но как тогда быть с движением частицы по инерции в вакууме, когда нет сопротивления движению? В этом случае поле Хиггса и бозоны Хиггса должны исчезнуть. Это будет физический абсурд, приведший СМ в критическое состояние.

Выход из критического состояния СМ был найден мною после публикаций формулы для массы m как потока вектора деформации Φ_D замкнутого по сфере S вокруг массы m . Массы протона m_p формируется в результате сферической деформации D (36) квантованного вакуума (Рис. 10) [1, 4]:

$$\Phi_D = k_0 \oint_S \mathbf{D} dS = m_p \quad (51)$$

где k_0 – коэффициент пропорциональности:

$$k_0 = \frac{C_0^2}{4\pi G \rho_0} \quad (52)$$

Интеграл (51) представлен теоремой Гаусса, полное и точное решение которого для протона будут дано мною в части 2 этой работы «Протон содержит плюс и минус массу»

Сферическое сжатие квантованного вакуума ведет к перераспределению квантовой плотности ρ_0 квантованного вакуума (Рис. 10). Внутри протона квантовая плотность повышается до ρ_2 (красная область) за счет уменьшения квантовой плотности до ρ_1 вне протона, образуя гравитационную яму (синяя область) вокруг частицы. В этом случае гравитация представляет индуцированное состояние сферически деформированного квантованного вакуума.

Гравитационная яма вокруг протона служит его гравитационным полем, индуцированным в результат сферической деформации квантованного вакуума. Так, например, орбитальный электрон при падении на ядро атома, находясь в гравитационной яме, компенсирует увеличение электрической энергии за счет эквивалентного уменьшения гравитационной энергии. По этой причине орбитальные электроны не излучают на стационарных орбитах вокруг атомного ядра, даже имея очень сложные орбиты типа розетки из электронного облака [17].

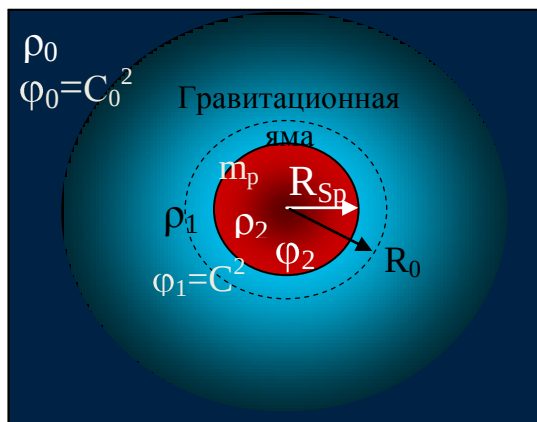


Рис. 11. Гравитационной ямы вокруг протона появилась в результате сферической деформации квантованного вакуума.

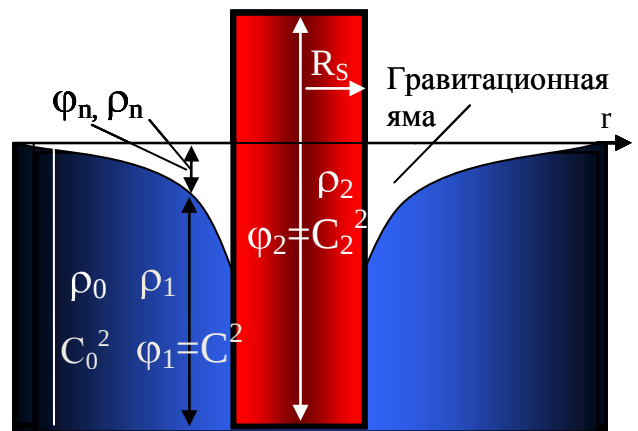


Рис. 12. Гравитационная диаграмма представляет гравитационную яму вокруг протона на плоскости для квантовой плотности (ρ_1, ρ_2) и гравитационных потенциалов (ϕ_1, ϕ_2) внутри сферически деформированного квантованного вакуума.

На Рис. 11 показано формирование гравитационной ямы (просветленная сферическая область) вокруг протона в результате сферической деформации квантованного вакуума, дополняя Рис. 10.

На Рис. 12 показана гравитационная диаграмма, которая представляет гравитационную яму вокруг протона на плоскости для квантовой плотности (ρ_1, ρ_2) и гравитационных потенциалов (ϕ_1, ϕ_2) внутри сферически деформированного квантованного вакуума. Внутри протона квантовая плотность повышается до ρ_2 (красная область) за счет уменьшения квантовой плотности до ρ_1 вне протона, образуя гравитационную яму с внешней стороны. Гравитационная яма несет гравитационное поле протона, электромагнитная энергия которого представлена работой W_0 по сферической деформации квантованного вакуума с начальным гравитационным потенциалом C_0^2 (12):

$$W_0 = \int_0^{\phi_0=C_0^2} m d\phi = m_p \phi_0 = m_p C_0^2 \quad (53)$$

Интеграл (53) устанавливает известный в физике эквивалент между массой m_p и ее энергией. В этом случае, масса служит расчетным параметром, который в реальности не существует в квантовой гравитации. Исторически сложилось так, что изначально масса связана с весом P (50) тела. Когда Ньютон держал в руках яблоко, он видел предмет, который имеет вес в соответствии с Законом всемирного тяготения. Ньютон, и впоследствии Эйнштейн, понятия не имели, что знаменитое яблоко Ньютона представляет собой сферически деформированный квантованный вакуум. На квантовом уровне яблоко не существует вовсе, а представляет собой только кластер деформированной энергии W_0 (53), который образовался в результате совершения работы W_0 по деформации электромагнитного квантованного вакуума. И эта работа W_0 (53) представляет собой изначально электромагнитную энергию вакуума.

Эйнштейн записал эквивалент энергии E и массы m через квадрат скорости (c) света:

$$E = mc^2 \quad (54)$$

Эйнштейну повезло, что квадрат скорости света эквивалентен гравитационному потенциалу C_0^2 (12) квантованного вакуума, который Эйнштейн ошибочно принимал за пустоту с нулевым гравитационным потенциалом $\phi_0=0$. Эйнштейн не связывал формулу (54) с гравитационным потенциалом C_0^2 , воспользовавшись квадратом скорости света, интуитивно понимая, что масса представляет собой вместилище колоссальной электромагнитной энергии, не зная природу этого явления.

Гравитационный потенциал $\phi_0=C_0^2$ (12) служит первичным параметром квантованного вакуума, а скорость света C_0 проявляется как вторичный параметр в виде корня квадратного из гравитационного потенциала вакуума:

$$\sqrt{\phi_0} = \sqrt{C_0^2} = C_0 \quad (55)$$

Что находится внутри протона (красная область) (Рис. 10 и 11)? Видно, что внутри протона находится только сжатый квантованный вакуум, состоящий из 4D-тетракварков. Получается, что внутри протона массы нет в классическом представлении. Протон имеет внутри себя энергию W_2 сферической деформации квантованного вакуума. Поэтому проблема энергии и массы протона представляется более сложной для объяснения природы сильных взаимодействий, чем ее описывают формулы (51) и (53). Решение этой проблемы посвящена эта работа, состоящая из нескольких частей.

А пока мы рассмотрим математические формулы, которые описывают распределение квантовой плотности и гравитационных потенциалов как внутри протона (область 2 красная), так и снаружи его (гравитационная яма область 1 синяя) (Рис. 11 и 12) [10]:

$$\begin{cases} \varphi_1 = C^2 = C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_S \\ \varphi_2 = C_0^2 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (56)$$

$$\begin{cases} \rho_1 = \rho_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_S \\ \rho_2 = \rho_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (57)$$

$$\begin{cases} w_1 = w_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_S \\ w_2 = w_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (58)$$

$$\begin{cases} P_1 = P_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_S \\ P_2 = P_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (59)$$

где $R_S = R_{Sp}$ – радиус протона;
 R_g – гравитационный радиус:

$$R_g = \frac{Gm_p}{C_0^2} \quad (60)$$

где $R_g/r = \varphi_n/C_0^2$ – безразмерный показатель интенсивности гравитации в относительных единицах:

$$\frac{\varphi_n}{C_0^2} = \frac{Gm_p}{rC_0^2} = \frac{R_g}{r} \quad (61)$$

Формулы (56)-(59) представляют собой двухкомпонентные решения гравитационных уравнений Пуассона для квантовой плотности ρ_1 и ρ_2 , гравитационных потенциалов φ_1 и φ_2 , плотности энергии w_1 и w_2 и давления P_1 и P_2 для сферически деформированного квантованного вакуума снаружи и внутри протона с радиусом R_{Sp} (Рис. 11 и 12) связанных соотношениями:

$$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \frac{\varphi_1}{C_0^2} = \frac{w_1}{w_0} = \frac{P_1}{P_0} \quad (62)$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_0} = \frac{\varphi_2}{C_0^2} = \frac{w_2}{w_0} = \frac{P_2}{P_0} \quad (63)$$

Двухкомпонентные решения (56)-(59) были получены для гравитационного уравнения Пуассона, записанного в общем виде для квантовой плотности ρ ,

гравитационных потенциалов φ , плотности энергии w и давления P квантованного вакуума для протона с учетом соотношений (62) и (63):

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = 4\pi G \rho_m \quad (64)$$

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \rho}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \rho}{\partial z^2} = 4\pi \rho_0 \frac{G}{C_0^2} \rho_m \quad (65)$$

$$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = 4\pi w_0 \frac{G}{C_0^2} \rho_m \quad (66)$$

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} = 4\pi P_0 \frac{G}{C_0^2} \rho_m \quad (67)$$

где ρ_m – удельная плотность массы тела (частицы), кг/м^3 .

Необходимо обратить внимание на тот факт, что удельная плотность массы ρ_m как и сама масса m представляют собой расчетные мнимые параметры эквивалентные энергии сферической деформации квантованного вакуума и плотности ее энергии.

Уравнения Пуассона (64)-(67) для гравитации могут быть записаны в векторной форме на примере квантовой плотности и вектора деформации $\mathbf{D}$:

$$\text{divgrad}(\rho) = 4\pi \rho_0 \frac{G}{C_0^2} \rho_m \quad (68)$$

$$\text{div}\mathbf{D} = 4\pi \rho_0 \frac{G}{C_0^2} \rho_m \quad (69)$$

В данном случае $\text{div}\mathbf{D}$ (69) имеет физический смысл представленный на Рис. 11 и 12 в виде сферической деформации квантованного вакуума для индуцированной гравитации.

Таким образом, теория квантовой гравитации имеет более широкие возможности для расчета индуцированной гравитации внутри деформированного квантованного вакуума. Напомню, что гравитация проявляется как вторичное индуцированного состояние деформированного квантованного вакуума.

Ранее гравитация Ньютона и Эйнштейна имела в своем распоряжение всего один параметр в форме ньютоновского гравитационного потенциала φ_n (17). Теперь у нас есть расширенный список дополнительных параметров для описания индуцированной гравитации внутри деформированного квантованного вакуума: гравитационные потенциалы ($\varphi_0 = C_0^2$, $\varphi_1 = C^2$, φ_2), квантовую плотность вакуума (ρ_0 , ρ_1 , ρ_2), плотность энергии вакуума (w_0 , w_1 , w_2), давление внутри квантованного вакуума (P_0 , P_1 , P_2).

6. Сила $\mathbf{F}$ для всех взаимодействий определяется градиентом энергии $\mathbf{W}$ квантованного вакуума

Физики все еще ищут единую формулу всех фундаментальных взаимодействий, не понимая что эта формула была давно открыта и известна [63]:

$$\mathbf{F} = \text{grad}\mathbf{W} \quad (70)$$

Формула (70) означает что любая сила $\mathbf{F}$ природы описывается градиентом энергии $\mathbf{W}$ квантованного вакуума. Неизвестно точное имя автора формулы (70), но где-то указывался автор этой формулы английский физик Джеймс Клерк Максвелл (1831-1879). Поэтому возраст формулы (70) должен быть не менее полтора столетия.

Почему формула силы (70) редко используется в расчетах? Дело в том, что формула силы (70) идеально подходит для расчетов силы в квантованном вакууме, который представляет собой скрытый океан электромагнитной энергии, разлитый по всей

Вселенной. В этом случае формула силы (70) может применяться для расчета электромагнитных сил, гравитации и сильных взаимодействий как единая формула природы.

Энергия W квантованного вакуума с плотностью энергии $w_0 \sim 10^{73}$ Дж/м³ (27) представляет собой глобальное энергетическое поле СЭВ, которое представляет собой скалярное поле в общем случае:

$$W = wV \quad (71)$$

где V – объем квантованного вакуума, м³.

Градиент энергии W (71) уже описывает векторное силовое поле, которое имеет направление и величину самого быстрого изменения энергии W в частных производных. Сила $\mathbf{F}$ записывается с использованием оператора Гамильтона (набла-оператора) ∇ в прямоугольной системе координат:

$$\mathbf{F} = \text{grad}W = \nabla W = \frac{\partial W}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial W}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial W}{\partial z} \mathbf{k} \quad (72)$$

Модуль силы F (72) определяется квадратным корнем из суммы квадратов:

$$F = |\text{grad}W| = \sqrt{\left(\frac{\partial W}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial z}\right)^2} \quad (73)$$

Направление $\mathbf{n}$ силы $\mathbf{F}$ (72), как вектора градиента энергии, определяется делением функции (72) на ее модуль (73):

$$\mathbf{n} = \frac{\text{grad}W}{|\text{grad}W|} = \frac{\frac{\partial W}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial W}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial W}{\partial z} \mathbf{k}}{\sqrt{\left(\frac{\partial W}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial z}\right)^2}} \quad (74)$$

Для упрощения вычислений запишем градиент энергии W (72) в виде частных производных для одной координаты x :

$$\mathbf{F} = \frac{\partial W}{\partial x} \quad (75)$$

Затем мы умножаем левую и правую части уравнения (75) на приращение времени ∂t :

$$\mathbf{F} \partial t = \frac{\partial W}{\partial x} \partial t \quad (76)$$

Мы преобразуем (76) в соответствии с правилами дифференцирования:

$$\frac{\partial W}{\partial x} \partial t = \frac{\partial W}{\partial x / \partial t} = \frac{\partial(0,5mv^2)}{v} = m \partial v \quad (77)$$

где $\partial x / \partial t = v$ – скорость, м/с;

$W = 0,5mv^2$ – кинетическая энергия, Дж.

Подставляем (77) в (76) и получаем равенство импульса силы Ft и количества движения mv в дифференциальной форме:

$$\mathbf{F} \partial t = m \partial v \quad (78)$$

Необходимо обратить внимание на формулу (78), которая является тормозом развития нереактивной квантовой космонавтики и квантовых двигателей (варп-двигатель) для космоса. Мною была обоснована теория работы квантовых двигателей, которые используют формулу (72). Рабочий орган квантового двигателя создает тягу за счет создания внутри рабочего органа (тела) двигателя градиента энергии $\text{grad}W$ (72) [59, 60].

Противники квантовых варп-двигателей ссылаются на закон сохранения импульса (78), в соответствии с которым квантовые двигатели не могут работать.

Но мои оппоненты ничего не понимают в новой квантовой физике квантованного вакуума, взаимодействие с которым создает силу тяги без использования реактивного принципа. Квантованный вакуум представляет открытую квантомеханическую систему, которая позволяет отталкиваться от квантованного вакуума как упругой среды в соответствии с формулой (72). Закон сохранения импульса (78) справедлив только для закрытых квантомеханических систем и не распространяется на открытые квантомеханические системы.

Закон сохранения импульса (78) был выведен из формулы (72) как главной формулы для силы всех взаимодействий. Показано в [59], что наша Мультивселенная представляет собой природный варп-двигатель, который заставляет галактики разлетаться от центра с ускорением в соответствии с формулой (72) в условиях сферически деформированной Мультивселенной.

Получаем из (78) вывод уравнения ньютоновской динамики, когда сила равна произведению массы m тела на его ускорение $\mathbf{a}$:

$$\mathbf{F} = m \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} = m \mathbf{a} \quad (79)$$

Ускорение ($\mathbf{a}$) внутри гравитационной ямы (Рис. 12) представляет градиент потенциала $\phi_1 = C^2$ (56) действия:

$$\mathbf{a} = \text{grad}(\phi_1) = \frac{\partial C_0^2}{\partial r} \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) = \frac{GM}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (80)$$

Подставляем (80) в (79) и получаем закон Всемирного тяготения Ньютона, который вытекает из градиента энергии W (72) деформированного квантованного вакуума:

$$\mathbf{F} = G \frac{mM}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (81)$$

С другой стороны, энергия W_1 частицы с массой m рассчитывается как интеграл для работы потенциала $\phi_1 = C^2$ (56) внутри гравитационной ямы (Рис. 12):

$$W_1 = \int_0^{\phi_1=C^2} m d\phi = mC^2 \quad (82)$$

Градиент энергии W_1 (82) с учетом $\phi_1 = C^2$ (56) представляет закон Всемирного тяготения Ньютона аналогичный (81):

$$\mathbf{F} = \text{grad}W_1 = \text{grad}(mC^2) = G \frac{mM}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (83)$$

Гравитационный потенциал $\phi_1 = C^2$ (56) представляет эквивалент квантовой плотности ρ_1 (57), плотности энергии w_1 (58) и давления P_1 внутри сферически деформированного квантованного вакуума:

$$\phi_1 = \rho_1 \frac{C_0^2}{\rho_0} = w_1 \frac{C_0^2}{w_0} = P_1 \frac{C_0^2}{P_0} \quad (84)$$

Энергию частицы W_1 с массой m можно записать через квантовую плотность ρ_1 (57), плотность энергии w_1 (58) и давления P_1 внутри гравитационной ямы сферически деформированного квантованного вакуума с учетом (84):

$$W_1 = mC_0^2 \frac{\rho_1}{\rho_0} = mC_0^2 \frac{w_1}{w_0} = mC_0^2 \frac{P_1}{P_0} \quad (85)$$

Градиент энергии W_1 (85) описывает силу $\mathbf{F}$ тяжести для закона Всемирного тяготения Ньютона для различных параметров с учетом (56)-(59):

$$\mathbf{F} = \text{grad}W_1 = \text{grad}\left(mC_0^2 \frac{\rho_1}{\rho_0}\right) = G \frac{mM}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (86)$$

Таким образом, показано как из формулы силы $\mathbf{F}$ (70) для всех взаимодействий можно получить закон Всемирного тяготения Ньютона, с различными исходными параметрами сферически деформированного квантованного вакуума. Это формула также прекрасно работает во всех случаях, включая электромагнетизм и сильные взаимодействия.

7. Глюонная решетка для оболочки нуклона

Как физик и одновременно математик, я стараюсь работать в классическом стиле, когда каждая формула имеет численное решение, показывая результат решения в цифре. Кроме того, мне всегда нужно опираться на конкретную физическую модель, которую можно описать математически. Большинство современных математиков, работающих в теоретической физике, не имеют расчетных моделей и оперируют формальными формулами, стараясь вытащить из них новый физический смысл. В этом случае, возможно, что кому-то из математиков повезет использовать математических формализм случайным образом, но в остальных случаях это путь в никуда. Ярким примером этому служит проблема сильных взаимодействий (ядерных сил), решение которой представлено Институтом математики Клея (США) в 2000 году как нерешенная задача тысячелетия [24, 61]. Несмотря на крупный объявленный приз, проблема сильных взаимодействий до сих пор не решена. Несмотря на тот факт, что за четверть века были написаны десятки тысяч статей по этой теме. Проблема сильных взаимодействий не будет решена за 100 лет с такими темпами неудачных исследований, которые опирались на ошибочную Стандартную Модель частиц (Рис. 1).

С другой стороны, мне удалось решить проблему сильных взаимодействий, опираясь на Новую физику как квантовую теорию Суперобъединения (Рис. 2) [10, 15]. Мною была опубликована небольшая книга «Электрическая природа ядерных сил» на русском языке в 2001 году [21], в которой ядерные силы представлены силам электрического притяжения решетчатых оболочек нуклонов на расстояниях менее 10^{-15} метра. Узлы решетчатой оболочки нуклонов включают целочисленные электрические кварки отрицательной и положительной полярности, не имеющие массы. Решетчатая оболочка нейтрона имеет 70 электрических кварков (антикварков): 35 положительной полярности и 35 отрицательной полярности, придавая нейтрону электрически нейтральный статус. Решетчатая оболочка протона содержит 69 электрических кварков (антикварков): 35 положительной полярности и 34 отрицательной полярности, придавая протону $+1e$ избыточный электрический заряд [21].

Все расчеты показали, что взаимное электрическое притяжение решетчатых кварковых оболочек нуклонов полностью соответствует ядерным силам как короткодействующим силам кулоновского притяжения кварков при расстояниях менее 10^{-15} метра [21]. Однако проблемой электрической модели сильных взаимодействий была асимптотическая свобода, когда при малых расстояниях сильные взаимодействия имеют силы отталкивания между нуклонами, которые уравнивают силы электрического притяжения [25, 26]. Временное решение проблемы отталкивания нуклонов было получено за счет электрических сил отталкивания между двумя положительными кварками в оболочках нуклонов, понимая, что такая модель очень неустойчивая и должна быть заменена в соответствии с принципом асимптотической свободы [21].

В дальнейшем были установлены зоны антигравитации для нуклонов, исследуя квантованную структуру электрона [14], которыми дополнилась модель сильных взаимодействий [15]. Таким образом, комбинация зон антигравитационного отталкивания

и сил электрического притяжения кварковых оболочек нуклонов завершила модель сильных взаимодействий, описывая природу ядерных сил [15]. Естественно, что новая модель сильных взаимодействий не включала глюоны и поля Янга-Миллса как переносчики сильных взаимодействий в КХД. По этой причине новая теория сильных взаимодействий была неинтересна для КХД, поскольку она основательно ломает КХД. Однако, наблюдая много лет за публикациями в области сильных взаимодействий в КХД, не удалось увидеть прогресса, который выводил бы КХД из кризиса.

Поэтому было решено написать эту работу в нескольких частях, чтобы последовательно изложить квантовую теорию сильных взаимодействий опираясь на Новую квантовую физику с 4D-тетракварками. Было принято решение о включении квантовой хромодинамики (КХД) в квантовую теорию Суперобъединения, чтобы ликвидировать полностью противоречия между КХД и новой физикой. Для этого надо принять к действию условия квантовой теории Суперобъединения и ее достижения, которые намного превосходят достижения КХД.

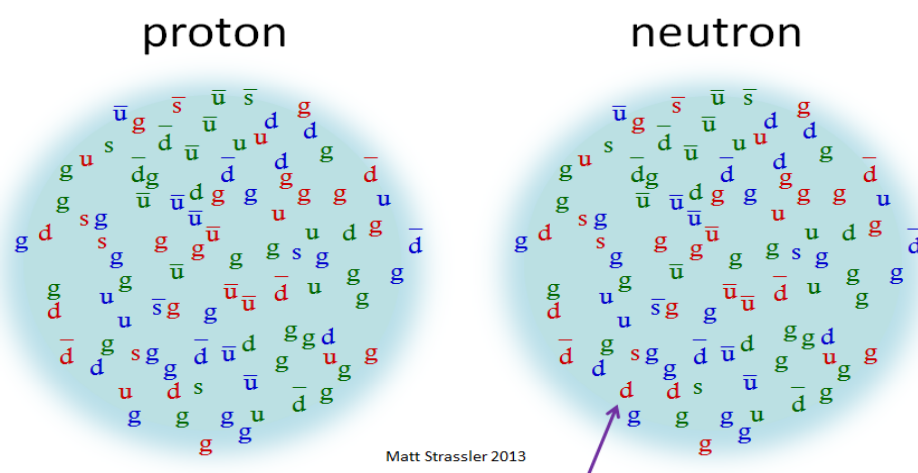


Рис. 13. Нуклоны имеют сложную кварк-глюонную структуру в квантовой хромодинамике (КХД) (Matt Strassler, 2013) [62, 63].

На Рис. 13 показана структура протона и нейтрона в КХД, в состав которых входят кварки, антикварки, глюоны и т.д. *«Структура протонов и нейтронов настолько совершенно незнакома и настолько сложна, что ученые не имеют ни простого способа ее расчета, ни полностью согласованного способа ее описания для публики или даже для студентов-физиков».* Это пишет известный физик-теоретик, профессор Гарварда Мэтт Страсслер (Matt Strassler, 2013) [62, 63].

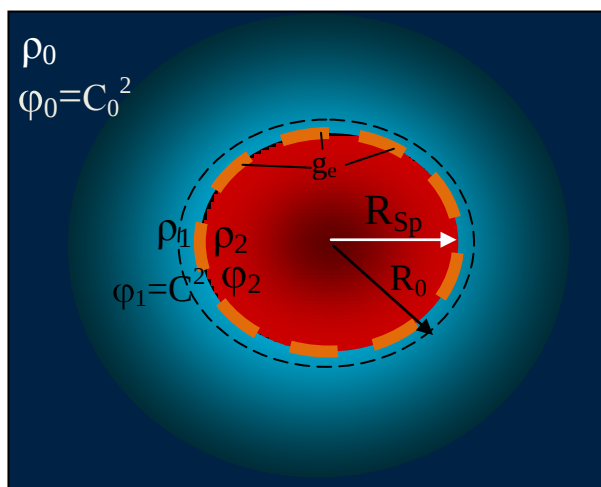


Рис. 14. Сжатие квантованного вакуума решетчатой оболочкой из глюонов g_e формирует массу для нуклона.

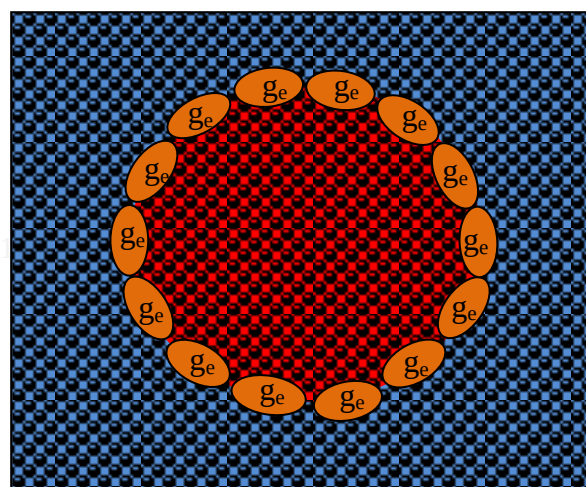


Рис. 15. Глюонная g_e решетчатая оболочка нуклона сжимает квантованный вакуум, формируя массу нуклона.

Конечно, хаотичная модель кварк-глюонной структуры нуклонов представленная профессором Мэттом Страсслером нереальна, но она ярко отражает проблемы сильных взаимодействий. Как можно этот хаос из кварков и глюонов внутри нуклонов (Рис. 13) привести в логический порядок доступный для математических расчетов?

На Рис. 14 показано сжатие квантованного вакуума с помощью решетчатой оболочки из глюонов g_e в процессе формирования массы нуклона. Глюон имеет обозначение буквой g_e как ускорение свободного падения и магнитный заряд. Поэтому пришлось дополнить обозначение глюона индексом g_e , чтобы не путать буквы. Рис. 14 является аналогом Рис. 11, на котором представлена сферическая деформация квантованного вакуума оболочкой нуклона. Масса нуклона рождается только в результате сферической деформации квантованного вакуума. Другого варианта не существует.

Глюон g_e служит переносчиком сильного взаимодействия в КХД. Нужно было использовать глюон, чтобы сделать объединение КХД с квантовой теорией Суперобъединения, включающей квантовую гравитацию.

На Рис. 15 показана глюонная решетчатая оболочка нуклона, которая сжимает квантованный вакуум, формируя массу нуклона. На Рис. 13 была представлена хаотичная кварк-глюонная структура нуклонов в КХД. Чтобы привести структуру нуклонов в порядок, нужно переместить глюоны в решетчатую оболочку нуклона, чтобы кварковая модель нуклона соответствовала квантовой теории Суперобъединения [15]. Дробные кварки и их цветные и другие компоненты пришлось выкинуть из нуклона на свалку истории ввиду их ненужности. Нуклон нужно рассматривать только в условиях квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков, когда глюонная оболочка нуклона обеспечивает сферическую деформацию квантованного вакуума.

Внутри нуклона содержатся только 4D-тетракварки, сжатые до квантовой плотности ρ_2 (красная область) за счет растяжения квантованного вакуума снаружи нуклона до квантовой плотности ρ_1 (синяя область). 4D-тетракварки представлены мелкими шариками как квантованный вакуум. Этот процесс деформации квантованного вакуума описывается двухкомпонентными гравитационными уравнениями Пуассона (64)-(67) и уравнения (68)-(69) в векторной форме. Двухкомпонентные решения уравнений Пуассона были представлены формулами (56)-(59) для внутренней и внешней частей нуклона в форме функций распределения гравитационных потенциалов (56), квантовой плотности (57), плотности энергии (58) и давления (59) квантованного вакуума внутри и снаружи нуклона.

Только глюонная оболочка нуклона содержит в себе асимптотическую свободу когда взаимодействие нуклонов связано с кулоновскими силами притяжения и силами гравитационного отталкивания оболочек нуклонов при их контакте на расстояниях менее 10^{-15} метра. Итак, глюон представляет основу асимптотической свободы [25].

Янг и Миллс в статье 1954 года сделали предположение из обобщения электродинамики Максвелла о возможном существовании частицы в форме b-кванта, которая не имеет массы и имеет нулевой заряд. Новая частица стала прототипом глюона [54]. Но потом теоретическая мысль ушла в сторону от обобщений электродинамики Янгом и Миллсом в область математического формализма, когда глюону стали приписывать не свойственные ему свойства в форме нескольких видов цветных зарядов, которые являются носителями поля Янга-Миллса, вопреки электродинамике Максвелла. Математический формализм не дал решений для цветного поля Янга-Миллса и не позволил рассчитать конфигурацию этого поля.

По этой причине необходимо было вернуться назад к исходной статье Янга и Миллса 1954 года и заново проанализировать свойства b-кванта как прототипа глюона на основании электродинамики Максвелла [54]. При этом глюон не должен иметь массы и должен быть электрически нейтральной частицей, не имеющей избыточного электрического заряда.

Квантовая теория Суперобъединения установила единое правило (закон) для всех частиц, когда все частицы должны состоять из целочисленных электрических кварков (антикварков). Это правило касается как электрически нейтральных, так и частиц имеющих избыточный электрический заряд. Примером этого служит электронное нейтрино ν_e , которое не имеет массы и является электрически нейтральной частицей в форме электрического диполя, включающего целочисленный электрический кварк и антикварк (Рис. 2) [14].

Таким образом, глюон в свободном состоянии может иметь форму электронного нейтрино как электрически нейтральной частицы, не имеющей массу и имеющей структуру электрического диполя. Электронное нейтрино ν_e в составе оболочки нуклона трансформируется в глюон g_e как переносчик сильных взаимодействий:

$$\nu_e \rightarrow g_e = +1e - 1e = 0 \quad (87)$$

Оболочка нуклона может быть свернута в сферу только из электронных нейтрино ν_e , которые переходят в состояние глюона g_e (87) внутри решетчатой оболочки нуклона. Видно из (87), что глюон g_e представляет электрически нейтральную частицу с суммарным нулевым зарядом, состоящим из кварка $-1e$ и антикварка $+1e$. Ранее знакопеременная оболочка нуклона была представлена из целочисленных электрических кварков $-1e$ и антикварков $+1e$ [1, 15 и 21]. Но одиночные электрические кварки не могут существовать свободно внутри квантованного вакуума поскольку мгновенно трансформируется в электрон или позитрон [14].

Как известно в физике нуклоны не состоят из электронов и позитронов. Имеется один вариант, когда нуклоны могут формироваться только из электронных нейтрино, переходящих в глюоны в оболочке нуклонов внутри квантованного вакуума. Необходимо определить концентрацию электронных нейтрино в квантованного вакууме, которая может ориентировочно достигать $10^{40} \dots 10^{43}$ шт/м³, создавая энергоинформационное поле [64]. К сожалению, нам неизвестно распределение электронных нейтрино по скоростям и направлениям в вакууме, не вошедших в энергоинформационное поле.

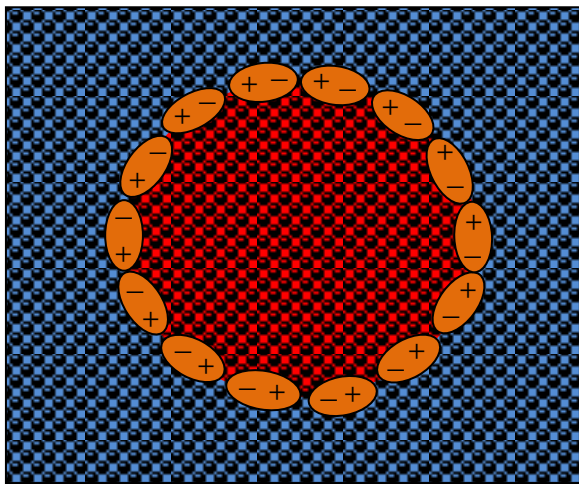


Рис. 16. Сферическая решетчатая оболочка нуклона набрана из глюонов в форме электрических диполей (+ –).

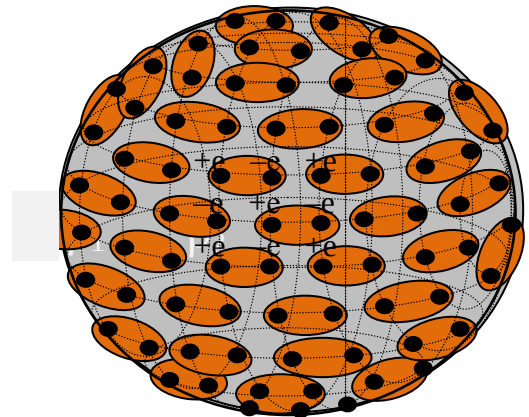


Рис. 17. Нуклон имеет сферическую решетку из глюонов и целочисленных электрических кварков и антикварков в узлах решетки, 1996 [1].

На Рис. 16 показана сферическая решетчатая оболочка нуклона набранная из глюонов в форме электрических диполей (+ –). Диполь имеет свойство ориентации в пространстве когда заряды противоположной полярности различных диполей разворачивают диполи, замыкая их в кольцо по сфере (Рис. 16). Положительно

заряженный конец диполя притягивается к отрицательно заряженному концу другого диполя, ориентируя их по кругу в сечении оболочки нуклона.

На Рис. 17 показано, что нуклон имеет оболочку в виде сферической решетки из глюонов и целочисленных электрических кварков и антикварков в узлах решетки, 1996 [1]. Создается комбинация глюонов из целочисленных электрических кварков и антикварков в оболочке нуклона. Кварки и антикварки не могут существовать в свободном состоянии внутри квантованного вакуума, но они прекрасно себе существуют в связанном глюонами состоянии внутри оболочки нуклона, образуя саму оболочку. Нейтрон содержит 35 глюонов в своей оболочке и протон содержит 34 глюона и один избыточный электрический заряд $+1e$ [15].

Физика наука рациональная, основанная на законах, которые могут быть описаны математически. Оболочечная модель нуклона в виде решетки из глюонов, кварков и антикварков в узлах решетки, легко поддается математическому описанию и расчетам. А вот модель нуклонов в КХД представляющая на Рис. 13 сложную кварк-глюонную структуру, сотканную из хаоса частиц, никогда не может быть правильно описана математически. Поэтому модель нуклонов в КХД некорректна.

Расстояние между центрами зарядов электрических кварков и антикварков внутри глюонной решетчатой оболочки нуклона характеризуется шагом r_{en} решетки (Рис. 16 и 17) [15, 21]:

$$r_{en} = 3,46 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (88)$$

Шаг r_{en} (88) решетчатой оболочки нуклона обусловлен равновесным состоянием нуклона, когда силы сжатия оболочки уравновешены давлением сжатого квантованного вакуума внутри нуклона [15].

Оболочка нуклона формируется посредством закручивания знакопеременной струны из глюонов внутри квантованного вакуума в кольца и сферу (Рис. 16 и 17).

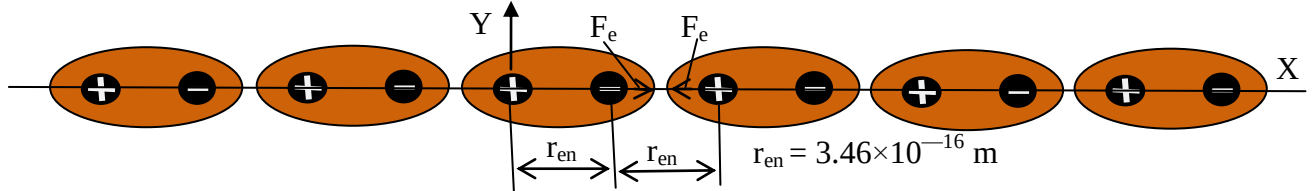


Рис. 18. Знакопеременная струна из глюонов может скручиваться в кольца и сферу, формируя сферическую оболочку нуклона (Рис. 16 и 17).

На Рис. 18 показана знакопеременная струна из глюонов $(-e+e)$ внутри квантованного вакуума, которая может скручиваться в кольца и сферу, формируя сферическую оболочку нуклона (Рис. 16 и 17).

Электрический момент $\mathbf{p}_g$ глюона равен произведению заряда e кварка на плечо r_{en} (88) для электрического диполя глюона $(-e+e)$:

$$\mathbf{p}_e = e \times \mathbf{r}_{en} \quad (89)$$

Метод суперпозиции электрических полей позволяет точно рассчитать силу F_e натяжения бесконечной знакопеременной струны из глюонов [12]:

$$F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{en}^2} \left(\frac{\pi^2}{12} \right) = 1,6 \text{ кН} \quad (90)$$

Формула (90) включает силу Кулона F_{ec} для двух электрических зарядов e :

$$F_{ec} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{en}^2} = 1,9 \text{ кН} \quad (91)$$

Итак, сила F_e (90) показывает, что глюонная оболочка нуклона является носителем сильных взаимодействий, сила притяжения которых измеряется в кН. Сильные взаимодействия уже изначально сосредоточены внутри глюонной оболочки нуклона.

Из (90) видно, что электрическая сила F_e натяжения глюонной струны меньше силы Кулона F_{ec} (91) для двух электрических зарядов e . Формула (91) чистой силы Кулона может служить ориентиром для электрических сил натяжения внутри глюонной оболочки нуклона. Дело в том, что не существует точное аналитическое решение для электрического поля и сил натяжения внутри глюонной оболочки нуклона (Рис. 17). Однако численное точное решение поля в произвольной точке A может быть получено методом суперпозиции полей и сил для электрического потенциала φ_{eA} , напряженности E_A электрического поля и сил F_{eA} :

$$\varphi_{eA} = \sum_1^{n_q} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\pm e}{r_{enA}} \quad (92)$$

$$E_A = \sum_1^{n_q} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\pm e}{r_{enA}^2} \times \mathbf{1}_{enA} \quad (93)$$

$$F_{eA} = \sum_1^{n_q} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\pm e^2}{r_{enA}^2} \cos\alpha_F \cos\beta_F \quad (94)$$

где n_q – номер кварка в глюонной оболочке нуклона (для нейтрона есть $n_q=1\dots70$, для протона есть $n_q=1\dots69$);

r_{enA} – расстояние от номера n_q заряда $\pm e$ кварка до точки A для глюонной оболочки нуклона (все кварки должны быть пронумерованы), м;

$\mathbf{1}_{enA}$ – направление единичного вектора в точке A для вектора напряженности E_A для номера n_q заряда $\pm e$ кварка в глюонной оболочке нуклона;

α_F и β_F – углы для вертикальной и горизонтальной проекций вектора силы F_{eA} в проекции на поверхность оболочки нуклона.

Параметры сильных взаимодействий для глюонной оболочки нуклона: φ_{eA} (92), E_A (93) и F_{eA} (94) связаны между собой следующими соотношениями:

$$E_A = \text{grad}(\varphi_{eA}) \quad (95)$$

$$F_{eA} = eE_A \quad (96)$$

Суммы параметров φ_{eA} (92) и E_A (93) можно рассчитать только машинным способом, обрабатывая большой массив данных. Пока у меня нет такой возможности и надеюсь что это могут сделать мощные вычислительные центры.

8. Картина полей Янга-Миллса представлена глюонной решеткой нуклона

Поля Янга-Миллса в КХД служат носителями сильных взаимодействий. Проблема состоит в том, что КХД не смогла показать реальную картину поля Янга-Миллса, опираясь на гипотетические цветные заряды глюона, которые не подчиняются принципу суперпозиции полей. Практически невозможно рассчитать поля Янга-Миллса, опираясь на хаос частиц внутри нуклона в КХД, представленный на Рис. 13.

Теоретики Янг и Миллс только сделали предположение о наличии новой частицы b -кванта, не имеющей массы из обобщения электродинамики Максвелла [54]. Физикам нужна была новая частица для описания сильных взаимодействий в КХД и они использовали b -квант Янга-Миллса в качестве такой частицы, назвав ее глюоном. Основная идея Янга-Миллса состояла в том, чтобы найти аналогичный параметр в ядерной физике, сравнимый с электрическим зарядом в электродинамике. Прошло несколько десятилетий, но найти замену электрическому заряду в ядерной физике никому не удалось, столкнувшись с множеством неразрешимых проблем в теории сильных взаимодействий.

Пришлось вернуться назад к начальным истокам Янга и Миллса 1954 года в электродинамику с электрическим зарядом для описания ядерных сил и теории сильных взаимодействий, представив глюон g_e (87) в форме безмассового электрического диполя, включающего в себя целочисленный электрический кварк $-1e$ и антикварк $+1e$. В этом случае нуклон представляет собой глюонную сферическую решетку, в узлах которой расположены целочисленные электрические кварки $-1e$ и антикварки $+1e$ с чередованием полярности их зарядов (Рис. 16 и 17). Таким образом, поля Янга-Миллса удалось свести к электростатике и электродинамике, решения которых возможны, как в аналитической форме, так и численно.

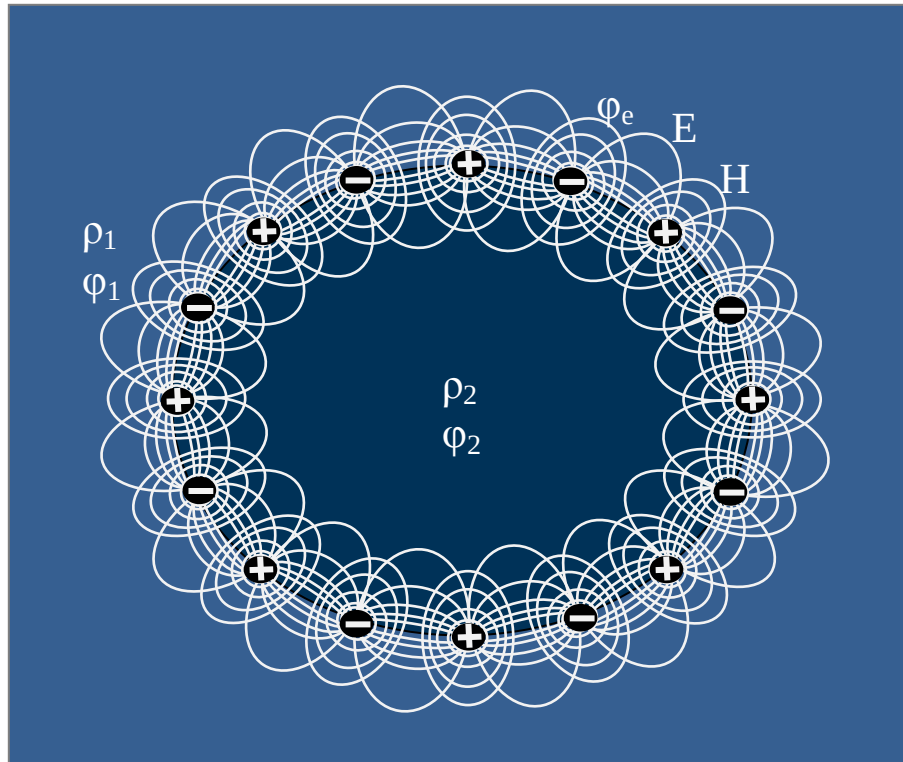


Рис. 19. Картина знакопеременного поля Янга-Миллса представлена для сильных взаимодействий в силовых линиях и эквипотенциалах для сферической глюонной решетки нуклона в сечении.

На Рис. 19 показана картина знакопеременного поля Янга-Миллса для сильных взаимодействий в силовых линиях и эквипотенциалах для сферической глюонной решетки нуклона в сечении. Видно, что глюонная знакопеременная струна из электрических кварков $-1e$ и антикварков $+1e$ (Рис. 18) свернута в кольцо и образует глюонную оболочку нуклона, представленную кварками и антикварками. Электрические заряды кварков и антикварков обеспечивают кулоновское сжатие оболочки нуклона, сферически деформируя квантованный вакуум, состоящий из 4D-тетракварков. Квантовая плотность ρ_2 (57) и гравитационный потенциал ϕ_2 (56) внутри нуклона увеличивается за счет уменьшения квантовой плотности ρ_1 (57) квантованного вакуума и гравитационного потенциала ϕ_1 (57) снаружи нуклона:

$$\begin{cases} \rho_1 = \rho_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) & \text{при } r \geq R_S \\ \rho_2 = \rho_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (97)$$

$$\begin{cases} \varphi_1 = C^2 = C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) & \text{при } r \geq R_S \\ \varphi_2 = C_0^2 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (98)$$

Аналогичным способом идет перераспределение плотности энергии w_1 и w_2 (58) и давления P_1 и P_2 (59) внутри и снаружи нуклона.

Нуклон приобретает энергию в результате совершения работы W_0 (53) по сферической деформации квантованного вакуума с начальным гравитационным потенциалом C_0^2 (12):

$$W_0 = \int_0^{\varphi_0=C_0^2} m d\varphi = m_p \varphi_0 = m_p C_0^2 \quad (99)$$

Физики принимают работу W_0 (99) за эквивалент массы нуклона, которая формируется в результате сферической деформации квантованного вакуума, когда в соответствии с теоремой Гаусса поток вектора деформации Φ_D (51) замкнутого по сфере S вокруг нуклона означает массу нуклона:

$$\Phi_D = k_0 \oint_S \mathbf{D} dS = m_p \quad (100)$$

Таким образом, мы располагаем полным комплектом математических решений (97)-(100), когда поля Янга-Миллса замкнутые внутри сферической оболочки нуклона из глюонов, не имеющих массы, формируют массу нуклона (100) в результате сферической деформации квантованного вакуума (Рис. 19).

Так довольно просто и логично была решена проблема Янга-Миллса и массы [24] на базе Новой квантовой физики.

С другой стороны, показано на Рис. 19, что нуклон имеет очень сложную картину поля Янга-Миллса, которая не имеет пока точного решения. Точное решение поля Янга-Миллса будет найдено численным методом используя формулы (92) и (93) для машинной обработки всего массива данных.

8.1. Расчет электрического поля решетки знакопеременных полей как приближенное решение для поля Янга-Миллса

Тем не менее, мною выполнено аналитическое решение для поля решетки знакопеременных осей, которое с высокой долей приближения может быть использовано для описания поля Янга-Миллса для сильных взаимодействий [65]. Это приближенное решение представлено в силовых линиях и эквипотенциалах на Рис. 19. Впервые получена реальная картина поля Янга-Миллса для нуклона и сильных взаимодействий.

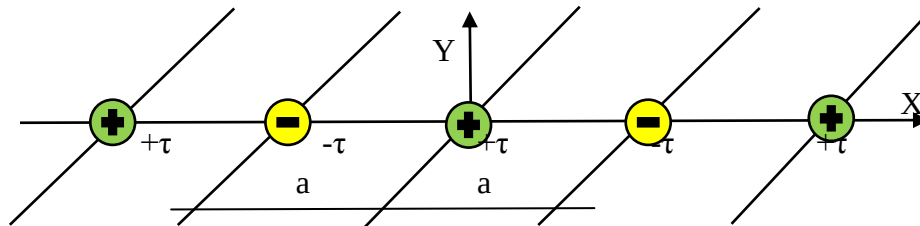


Рис. 20. Плоская решетка представлена чередующимися по знаку электрическими осями.

На Рис. 20 показана плоская решетка с чередующимися по знаку электрическими осями. Эта решетка осей подобна струне из глюонов с знакопеременными электрическими

зарядами из кварков и антикварков (Рис. 18). Однако оси имеют более сложную конструкцию поля, чем точечные заряды. Но преимущество плоской решетки осей состоит в том, что она имеет точное аналитическое решение электрического поля, которое можно будут интерпретировать с некоторым приближением как поле Янга-Миллса для нуклона (Рис. 19) [65].

Физики использовали потенциал Юкавы для описания сильных взаимодействий ранее. Теперь мы можем использовать более простой и понятный электрический потенциал U знакопеременных электрических осей в комплексной форме в виде логарифмической функции внутри квантованного вакуума:

$$U = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0} i \text{Ln} \left(\text{tg} \frac{\pi}{a} z \right) \quad (101)$$

где $z = x + iy$ – комплексное число;

$i = \sqrt{-1}$ – мнимая единица;

$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная квантованного вакуума;

τ – линейная плотность электрических зарядов вдоль оси, Кл/м;

a – расстояние между центрами осей (шаг решетки), м;

Комплексный потенциал U (101) для решетки знакопеременных осей включает действительный электрический потенциал φ_e :

$$\varphi_e = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{\text{ch} \frac{\pi}{a} y + \cos \frac{\pi}{a} x}{\text{ch} \frac{\pi}{a} y - \cos \frac{\pi}{a} x} \quad (102)$$

Мнимая часть комплексной функции (101) представляет вектор напряженности $\mathbf{E}$ электрического поля решетки знакопеременных осей. Функция вектора напряженности $\mathbf{E}$ находится как градиент электрического потенциала φ_e (102):

$$\begin{aligned} \mathbf{E} = \text{grad} \varphi_e &= \frac{\partial \varphi}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \mathbf{j} = \\ &= \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0 a} \left(\frac{\text{ch} \frac{\pi}{a} y \cdot \sin \frac{\pi}{a} x}{\text{ch}^2 \frac{\pi}{a} y - \cos^2 \frac{\pi}{a} x} \mathbf{i} + \frac{\text{sh} \frac{\pi}{a} y \cdot \cos \frac{\pi}{a} x}{\text{ch}^2 \frac{\pi}{a} y - \cos^2 \frac{\pi}{a} x} \mathbf{j} \right) \end{aligned} \quad (103)$$

где $\mathbf{i}$ и $\mathbf{j}$ – единичные векторы по осям x и y соответственно.

Таким образом, имеются две функции для электрического потенциала φ_e (102) и напряженности $\mathbf{E}$ (103) электрического поля, которые точно описывают электрическое поле решетки знакопеременных осей (Рис. 20).

8.2. Картина электрического поля решетки знакопеременных осей представлена уравнениями эквипотенциальных и силовых линий

Электрическое поле решетки знакопеременных электрических осей представлено сложными специальными функциями (102) и (103), из которых не видна графическая картина поля. Необходимо сделать графическое представление электрического поля в эквипотенциальных и силовых линиях аналогичное Рис. 19. Уравнения для эквипотенциальных и силовых линий поля существуют при условии что эквипотенциальные линии всегда перпендикулярны силовым линиям. Условие перпендикулярности линий уже заложено в уравнение (101) и его решения (102) и (103).

Граничные условия для расчета электрического поля осей характеризуются тем, что реальные электрические оси выполнены из тонкого проводника с радиусом r_0 . Мы обозначим разность электрических потенциалов приложенных к осям как $\varphi_{\max}$. Тогда линейная плотность τ электрического заряда оси может быть рассчитана с учетом граничных условий $x = r_0$ и $y = 0$ для разности потенциалов $\varphi_{\max}$:

$$\tau = \frac{2\pi\epsilon_0\varphi_{\max}}{\ln \frac{1 + \cos \frac{\pi}{a} r_0}{1 - \cos \frac{\pi}{a} r_0}} \quad (104)$$

Далее разделяем переменные по y и x в уравнении (102) и получаем уравнение эквипотенциальных линий в неявной форме через гиперболические функции:

$$\operatorname{ch} \frac{\pi}{a} y = \operatorname{cth} \frac{2\pi\epsilon_0}{\tau} \cdot \cos \frac{\pi}{a} x \quad (105)$$

Подставляем (104) в (105) и получаем уравнение эквипотенциальных линий для решетки знакопеременных электрических осей:

$$y = \pm \frac{a}{\pi} \ln \left(k_1 \cos \frac{\pi}{a} x + \sqrt{k_1^2 \cos^2 \frac{\pi}{a} x - 1} \right) \quad (106)$$

где k_1 – коэффициент для каждой эквипотенциальной линии, имеющий свою собственную формулу:

$$k_1 = \left| \operatorname{cth} \left(\frac{\varphi_e}{\varphi_{\max}} \ln \frac{1 + \cos \frac{\pi}{a} r_0}{1 - \cos \frac{\pi}{a} r_0} \right) \right| \quad (107)$$

Линии эквипотенциалов пересекают ось X в точке x при $y = 0$:

$$x = \pm \frac{a}{\pi} \arccos \frac{1}{k_1} \quad (108)$$

Уравнения (106), (107) и (108) позволяют графически представить поле решетки знакопеременных электрических осей в виде эквипотенциальных линий, имеющих потенциал $\varphi/\varphi_{\max}$, выраженный в относительных единицах (Рис. 20).

Используем в расчетах функцию потока Ψ напряженности E (103) электрического поля между электрическими осями решетки для построения картины поля в электрических силовых линиях:

$$\Psi = \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0\epsilon_1} \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{sh} \frac{\pi}{a} x}{\sin \frac{\pi}{a} x} \quad (109)$$

Далее, находим полный поток Φ_e электрического поля, выходящего из заряженной оси, используя теорему Гаусса для поверхности S вокруг оси:

$$\Phi_e = \oint_S E dS = \frac{\tau}{\epsilon_0} \quad (110)$$

Из (110) получаем:

$$\tau = \varepsilon_0 \Phi_e \quad (111)$$

Подставляем (111) в (109) и получаем:

$$\Psi = \frac{\Phi_e}{2\pi} \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{sh} \frac{\pi}{a} x}{\sin \frac{\pi}{a} x} \quad (112)$$

И наконец, находим из (112) уравнение силовых линий электрического поля решетки осей:

$$y = \pm \frac{a}{\pi} \ln \left(\operatorname{tg} 2\pi \frac{\Psi}{\Phi_e} \cdot \sin \frac{\pi}{a} x + \sqrt{\operatorname{tg}^2 2\pi \frac{\Psi}{\Phi_e} \cdot \sin^2 \frac{\pi}{a} x + 1} \right) \quad (113)$$

Разбиваем полный поток Φ_e (110) электрического поля решетки на одинаковые части в виде отношения Ψ/Φ_e , которые включены в (113). Величина потока, пронизывающая первый квадрант системы координат между осями X и Y равна одной четверти общего потока: $\Psi/\Phi_e = 1/4$. Началом координат служит ось X, и будем считать направление потока против часовой стрелки. Тогда вдоль оси X при $y = 0$ поток равен нулю $\Psi = 0$, а вдоль оси Y при $y \rightarrow \infty$ поток равен одной четверти (112):

$$\Psi = \frac{\Phi_e}{2\pi} \operatorname{arctg} \infty = \frac{1}{4} \Phi_e \quad (114)$$

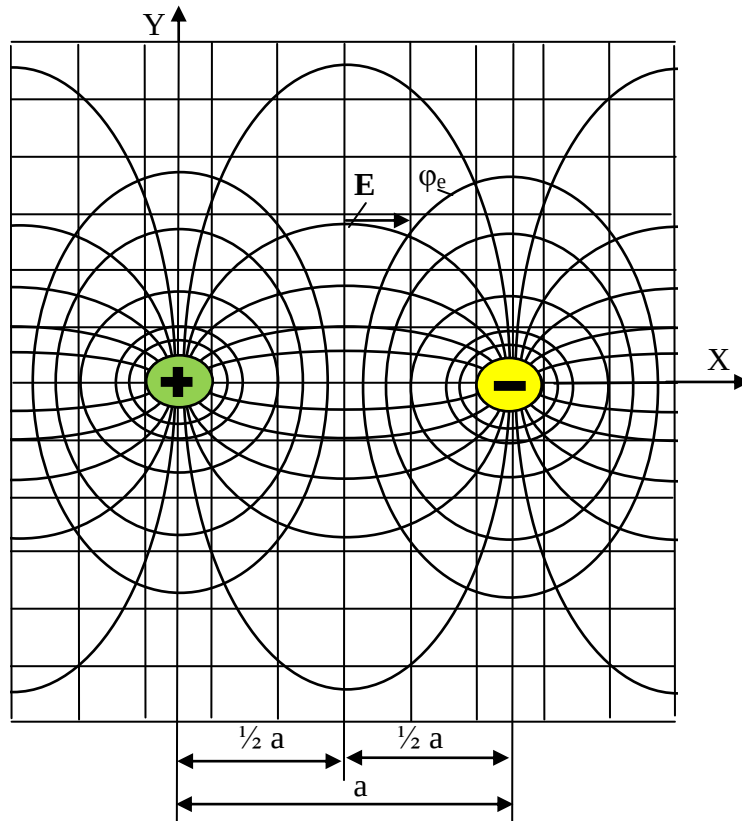


Рис. 21. Картина электрического поля решетки знакопеременных электрических осей представлена эквипотенциальными линиями $\phi_e = \text{const}$ и силовыми линиями **E**.

На Рис. 21 показана картина электрического поля решетки знакопеременных электрических осей представленная эквипотенциальными линиями $\phi_e = \text{const}$ и силовыми

линиями E напряженности поля. Это точная картина поля, построенная на основании точных решений (102) и (103) по формулам (106) и (113). Некоторые промежуточные этапы расчетов пропущены как незначимые в надежде, что специалисты в области расчета сложных электростатических полей понимают полученные формулы.

Я перенес картинку плоского электрического поля решетки знакопеременных электрических осей (Рис. 21) с поворотом на сферическую глюонную решетку нуклона (Рис. 19) в сечении, в узлах которой расположены точечные заряды кварков и антикварков.

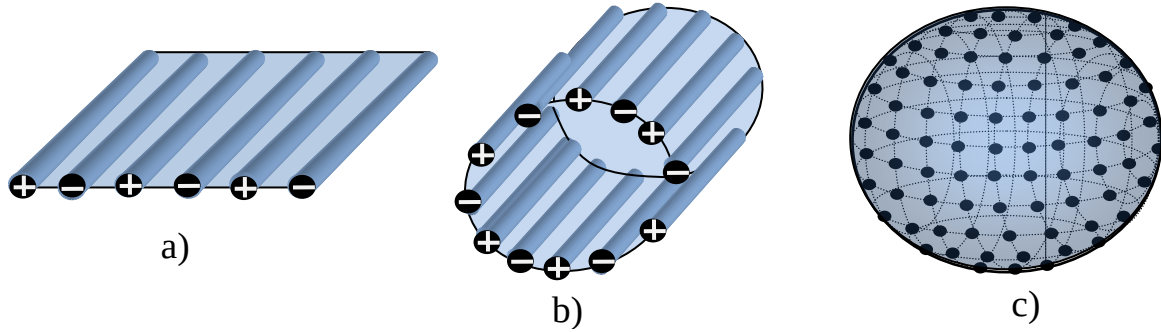


Рис. 22. Поле плоской решетки (а) знакопеременных осей нужно было преобразовать поэтапно в цилиндрическое поле (b) знакопеременных осей с последующим преобразованием его в глюонное поле Янга-Миллса сферической решетки (с) знакопеременных точечных электрических зарядов кварков и антикварков в теории сильных взаимодействий.

На Рис. 22 показано как поле плоской решетки (а) знакопеременных осей нужно было преобразовать поэтапно вначале в цилиндрическое поле (b) знакопеременных осей с последующим преобразованием его в глюонное поле Янга-Миллса сферической решетки (с) знакопеременных точечных электрических зарядов кварков и антикварков в теории сильных взаимодействий. Я пропустил этап (b) для цилиндрической системы знакопеременных осей, поскольку его решение может незначительно повысить точность вычисления поля знакопеременных осей. Надеюсь, что кто-то из математиков решит задачу этапа (b), используя формулу (101). Пока я не вижу, как аналитически можно найти точное решение поля Янга-Миллса для сферической решетки (с) знакопеременных точечных электрических зарядов, кроме использования численных методов (92)-(94).

8.3. Анализ короткодействующего поля решетки знакопеременных полей дает приближенный расчет для сильных взаимодействий

Анализ картинки электрического поля решетки знакопеременных осей представленной на Рис. 21 показывает, что это локальное короткодействующее поле. Это поле локализовано в объеме оболочки нуклона на дистанции равном шагу (а) решетки. Такое свойство поля как его короткодействие характеризует сильные взаимодействия при условии что (а) равно r_{en} (88):

$$a = r_{en} = 3,46 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (115)$$

Можно подтвердить короткодействие поля решетки знакопеременных осей, определив ослабление напряженности E поля в зависимости от дистанции y при удалении от плоскости решетки. С этой целью найдем из (103) модуль напряженности электрического поля E знакопеременных электрических осей:

$$E = \sqrt{\left(\frac{\partial E}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial E}{\partial y}\right)^2} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\text{ch}^2 \frac{\pi}{a} y - \cos^2 \frac{\pi}{a} x \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (116)$$

Модуль напряженности электрического поля E (116) будет иметь следующий вид E_{1y} вдоль оси Y при $x = 0$:

$$E_{1y} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a (\operatorname{sh} \frac{\pi}{a} y)}; \quad f_1 = \frac{1}{\operatorname{sh} \frac{\pi}{a} y} \quad (117)$$

Мы видим из (117) что напряженность поля E_{1y} быстро уменьшается по закону обратного гиперболического синуса при удалении от решетки знакопеременных электрических осей.

Модуль напряженности электрического поля E (116) будет иметь следующий вид E_{2y} вдоль оси Y при $x = 0.5a$:

$$E_{2y} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a (\operatorname{ch} \frac{\pi}{a} y)}; \quad f_2 = \frac{1}{\operatorname{ch} \frac{\pi}{a} y} \quad (118)$$

Мы видим из (118) что напряженность поля E_{1y} быстро уменьшается по закону обратного гиперболического косинуса при удалении от решетки знакопеременных электрических осей.

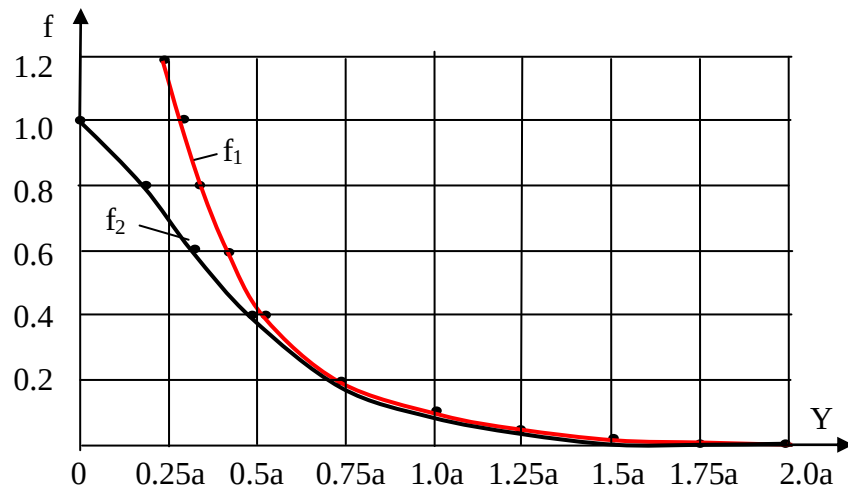


Рис. 23. Напряженности поля E_{1y} (f_1) (117) и E_{2y} (f_2) (118) быстро уменьшаются при удалении от плоскости решетки знакопеременных электрических осей (Рис. 20).

На Рис. 23 показано что напряженности поля E_{1y} (f_1) (117) и E_{2y} (f_2) (118) быстро уменьшаются при удалении вдоль оси Y от плоскости решетки знакопеременных электрических осей (Рис. 20). Электрическое поле равно нулю на расстоянии $1,5a$ от плоскости решетки знакопеременных электрических осей. Это указывает на тот факт, что представленное знакопеременное поле представляет поле короткодействующих сил, которые аналогичны по свойствам короткодействующим силам для сильного взаимодействия.

8.4. Калибровка поля знакопеременных осей с полем знакопеременных точечных зарядов

Мы можем использовать формулу (117) для приближенной оценки сил сильного взаимодействия между двумя нуклонами, имеющими глюонную оболочку из точечных целочисленных знакопеременных зарядов электрических кварков и антикварков (Рис. 16, 17 и 18). Проблема в том, что электрическое поле осей характеризуется линейной плотностью заряда τ измеряемой в Кл/м. Точечный электрический заряд e имеет единицу измерения Кулон. Необходимо сделать калибровку линейной плотности заряда τ под

точечный заряд (e). С этой целью, расположим n_e количество точечных зарядов (e) на линейной длине оси относительно шага (a) таким образом, чтобы линейная плотность заряда τ соответствовала следующему условию:

$$\tau = \frac{n_e e}{a} \quad (119)$$

Решение задачи для (119) сводится к нахождению числа n_e . С этой целью, выберем характерную точку x_0 на оси X в центре глюона с координатами $x_0 = 0,5r_{\text{en}} = 0,5a$ (115) (Рис. 18) и найдем напряженность поля E_{x0} в этой точке как сумму от двух зарядов e :

$$E_{x0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2e}{(0,5a)^2} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2} \quad (120)$$

Затем выберем аналогичную характерную точку x_0 на оси X в центре между осями решетки (Рис. 20), которая имеется на Рис. 21 при условии $x_0 = 0,5a$ для напряженности поля E_{x0} из формулы (116):

$$\begin{aligned} E_{x0} &= \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\text{ch}^2 \frac{\pi}{a} y - \cos^2 \frac{\pi}{a} x \right)^{-\frac{1}{2}} = \\ &= \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a} \left(1 - \cos^2 \frac{\pi}{a} 0,5a \right)^{-\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a} \end{aligned} \quad (121)$$

Приравниваем (121) и (120):

$$E_{x0} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2} \quad (122)$$

Находим из (122) линейную плотность заряда τ , выраженную через эквивалентное число точных зарядов e на длине a :

$$\tau = \frac{8e}{a} \quad (123)$$

Сравниваем (123) и (119), и находим искомое число n_e для точечных зарядов e :

$$n_e = 8(e) \quad (124)$$

Таким образом, проведенные расчеты (119)-(124) позволили сделать калибровку линейной плотности заряда оси τ (123) и точечного заряда e (124) для использования формулы (117) в расчетах сильных взаимодействий:

$$E_{1y} = \frac{\tau}{4\pi\epsilon_0 a (\sinh \frac{\pi}{a} y)} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2 (\sinh \frac{\pi}{a} y)} \quad (125)$$

Формула (125) включает гиперболический косеканс:

$$E_{1y} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2 (\sinh \frac{\pi}{a} y)} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2} \text{csch} \frac{\pi}{a} y \quad (126)$$

Мы можем представить формулы (125) и (126) в показательной форме:

$$E_{1y} = \frac{2e}{\pi\epsilon_0 a^2} \frac{2}{e^{\frac{\pi}{a} y} - e^{-\frac{\pi}{a} y}} \quad (127)$$

Гиперболический косеканс (126) можно разложить в ряд:

$$\operatorname{csch} \frac{\pi}{a} y = \frac{1}{\frac{\pi}{a} y} - \frac{\frac{\pi}{a} y}{6} + \frac{7(\frac{\pi}{a} y)^3}{360} - \dots \quad (128)$$

Рекомендую использовать привычную формулу (125):

$$E_{1y} = \frac{2e}{\pi \epsilon_0 a^2 (\sinh \frac{\pi}{a} y)} \quad (129)$$

Дальнейшие наши действия заключаются в том, чтобы рассчитать ядерные силы между нуклонами используя формулу (129) для описания сильных взаимодействий.

С другой стороны, формула E_{1y} (129) является очень красивой и простой формулой, чтобы с высокой точностью приближения можно было рассчитывать поля Янга-Миллса в сечении сферической глюонной решетки нуклона для сильных взаимодействий (Рис. 19 и 21). Главное заключается в том, что формула E_{1y} (129) сохраняет физический смысл сильного взаимодействия как электромагнитного явления, подтверждая электрическую природу ядерных сил в квантовой теории Суперобъединения [15, 21].

9. Ядерные силы включают антигравитационное отталкивание и электростатическое притяжение оболочек нуклонов в зоне контакта

Принцип асимптотической свободы [25, 26] устанавливает, что ядерные силы представляют короткодействующие силы притяжения нуклонов при их слиянии, которые сменяются отталкивающими силами, природа которых оставалась неизвестной до сих пор. Квантовая теория гравитации с 4D-тетракварками [23] дает основания полагать, что силы отталкивания нуклонов для сильных взаимодействий это силы антигравитации.

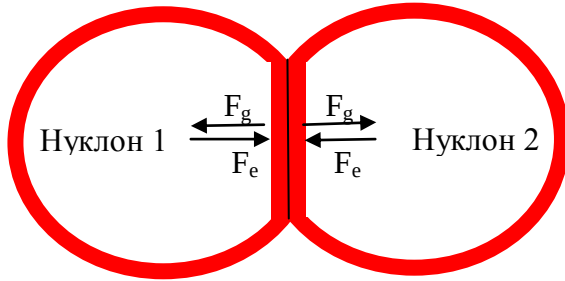


Рис. 24. Деформация оболочек нуклонов в зоне контакта дает дефект объема, массы и энергии нуклонов при их слиянии.

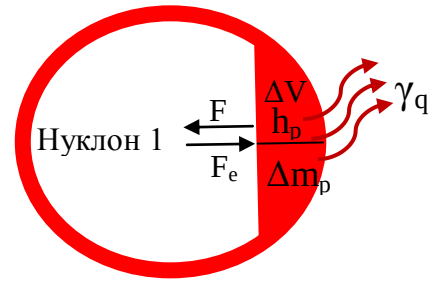


Рис. 25. Дефект масс Δm_p нуклона к зоне контакта дает фотонное излучение γ_q .

На Рис. 24 показана деформация сферических оболочек нуклонов при их слиянии в зоне контакта, что служит причиной дефекта объема, дефекта массы и излучения электромагнитной энергии в виде фотонов.

На Рис. 25 показано, что дефект масс Δm_p нуклона (красная область) в зоне контакта дает фотонное излучение γ_q :

$$m_p C_0^2 \rightarrow \gamma_q \quad (130)$$

Теория квантовой гравитации с 4D-тетракварками рассматривает массу как результат сферической деформации квантованного вакуума оболочкой нуклона (Рис. 11 и 12). Дефект массы нуклона возможен только в одном случае, если есть прогиб оболочки нуклона в месте контакта двух нуклонов при их слиянии. В свою очередь, изгиб оболочки нуклона возможен, если существует сила отталкивания F_g противоположная силе F_e электрического притяжения оболочек в месте контакта нуклонов. Сумма двух сил

отталкивания F_g и притяжения F_e создает ядерную силу F_n , которая удерживает нуклоны в атомном ядре:

$$F_n = F_g + F_e \quad (130)$$

Природа силы притяжения F_e известна как электрическая сила, индуцируемая напряженностью E_{1y} (129) поля Янга-Миллса при слиянии двух нуклонов (Рис. 19):

$$F_e = F_{1ey} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 a^2 \left(\sinh \frac{\pi}{a} y\right)} \quad (132)$$

Установлено, что природа силы отталкивания F_g в точке контакта нуклонов может быть только сила антигравитации. Антигравитация, как и гравитация, полностью уравнивают друг друга в области микромира элементарных частиц. Это касается равновесия между материей и антиматерией когда количество кварков равно количеству антикварков в природе (Рис. 2).

На Рис. 14 было показано, что сжатие квантованного вакуума решетчатой оболочкой нуклона из глюонов g_e ведет к формированию массы нуклона в результате сферической деформации квантованного вакуума. В действительности, мы принимаем за эквивалент массы электромагнитную энергию W_0 (53) сферической деформации квантованного вакуума. Дело в том, что формула (53) описывает энергию гравитационного поля W_1 с внешней стороны нуклона как плюс массу $+m_p$ для протона с учетом функции распределения гравитационного потенциала ϕ_1 (98):

$$W_1 = \int_0^{\phi_1} m d\phi = m_p \phi_1 = +m_p C_0^2 - (+m_p \phi_n) \quad (133)$$

Второй член в (133) есть малая величина, которой можно пренебречь:

$$W_1 = \int_0^{\phi_1} m d\phi = +m_p C_0^2 \quad (134)$$

Мы смогли заглянуть впервые внутрь нуклона и обнаружить в нем сферически деформированный равномерно вакуум, который является носителем антигравитационной минус массы $-m_p$ и энергии антигравитации W_2 с гравитационного потенциала ϕ_2 (98) по аналогии с (134):

$$-W_2 = -\int_0^{\phi_2} m d\phi = -m_p C_0^2 \quad (135)$$

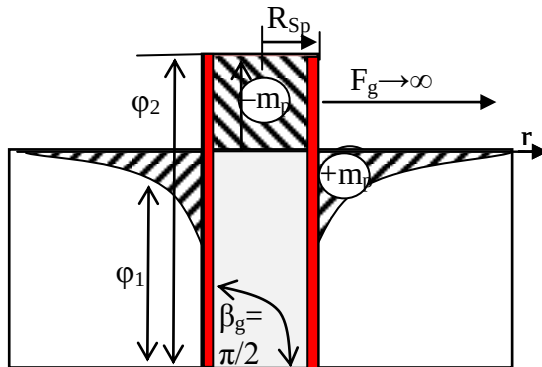


Рис. 26. Формирование плюс массы $+m_p$ и минус массы $-m_p$ нуклона включает процесс сферической деформации квантованного вакуума на гравитационной диаграмме.

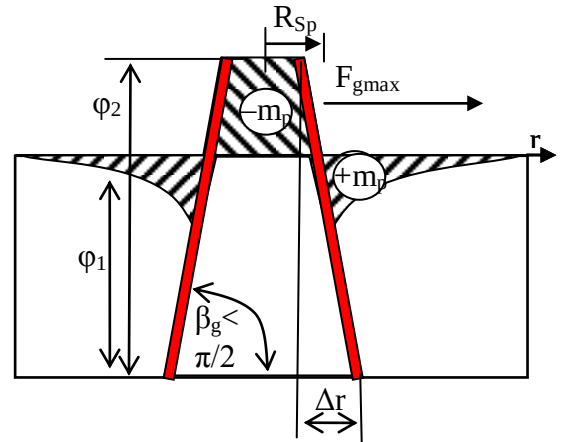


Рис. 27. Расчет напряженности антигравитации на поверхности нуклона производится путем замены топологически преобразованной цилиндрической оболочки нуклона (Рис. 26) на усеченный конус.

На Рис. 26 показано формирование плюс массы $+m_p$ и минус массы $-m_p$ нуклона как процесс сферической деформации квантованного вакуума, представленный на гравитационной диаграмме (Рис. 12). Гравитационная диаграмма показывает распределение квантовой плотности (ρ_1, ρ_2) (97) и гравитационных потенциалов (ϕ_1, ϕ_2) (98) на плоскости внутри и вне нуклона. Квантовая плотность увеличивается внутри нуклона за счет уменьшения квантовой плотности с внешней стороны нуклона (штрихованная область). Соответственно, гравитационный потенциал ϕ_2 увеличивается внутри нуклона, а гравитационный потенциал ϕ_1 уменьшается снаружи нуклона (98):

$$\begin{cases} \phi_1 = C^2 = C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) & \text{при } r \geq R_S \\ \phi_2 = C_0^2 \left(1 + \frac{R_g}{R_S} \right) \end{cases} \quad (136)$$

Напряженность $\mathbf{a}_1$ (ускорение) гравитационного поля нуклона с внешней стороны представлена градиентом гравитационного потенциала ϕ_1 (136):

$$\mathbf{a}_1 = \text{grad}\phi_1 = \frac{\partial}{\partial r} C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) = C_0^2 \frac{R_{gp}}{r^2} \mathbf{1}_r \quad (137)$$

Гравитационный радиус нуклона R_{gp} (протона) используем только как расчетный параметр:

$$R_{gp} = \frac{Gm_p}{C_0^2} = 1,24 \cdot 10^{-54} \text{ м} \quad (138)$$

где $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$ кг или 938,27 МэВ – масса протона;

$G = 6,674 \times 10^{-11}$ Нм²кг⁻² – гравитационная постоянная.

Максимальная напряженность $\mathbf{a}_{1\text{max}}$ (137) (ускорение) гравитационного поля с внешней стороны для плюс массы $+m_p$ на поверхности нуклона с радиусом $R_{Sp} = 0,83 \times 10^{-15}$ м равна:

$$a_{1\text{max}} = C_0^2 \frac{R_{gp}}{R_{Sp}^2} = \frac{9 \times 10^{16} \times 1,24 \cdot 10^{-54}}{(0,83 \times 10^{-15})^2} = 1,62 \times 10^{-7} \text{ м/с}^2 \quad (139)$$

Из (139) видно, что ускорение свободного падения $a_{1\text{max}}$ (139) на поверхности нуклона меньше почти в 10^8 раз ускорения свободного падения $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ на поверхности Земли. Получается что действие гравитационного поля нуклона плюс массы $+m_p$ очень слабое. Это служит причиной того факта что физики не понимали, что нуклон имеет сверхсильное антигравитационное поле минус массы $-m_p$, скрытое внутри глюонной оболочки нуклона.

Как тогда можно рассчитать действие скрытой антигравитации, которую производит минус масса $-m_p$ нуклона? Чтобы увидеть антигравитацию нуклона я провел топологические преобразования сферической формы нуклона в цилиндрическую форму, представленную на гравитационной диаграмме Рис. 26. Изменение топологии нуклона дает нам возможность для представления сферической поверхности нуклона в виде поверхности цилиндра в сечении (две вертикальные красные линии).

Гравитационный потенциал ϕ_2 (136) имеет равномерное распределение внутри нуклона:

$$\phi_2 = C_0^2 \left(1 + \frac{R_{gp}}{R_{Sp}} \right) \quad (140)$$

Напряженность a_2 (ускорение) гравитационного поля внутри нуклона для равномерного распределения гравитационного потенциала φ_2 (140) равна нулю:

$$a_2 = \text{grad}\varphi_2 = \frac{\partial}{\partial r} C_0^2 \left(1 + \frac{R_{gp}}{R_{Sp}} \right) = 0 \quad (141)$$

С другой стороны, мы можем найти напряженность гравитационного поля внутри глюонной оболочки нуклона как тангенс угла $\beta_g = \pi/2$, когда оболочка нуклона представлена поверхностью цилиндра на гравитационной диаграмме (Фиг. 26). Цилиндр в сечении дает две вертикальные красные линии как эквивалент оболочки нуклона гравитационный потенциал, которых изменяется от нуля до φ_2 . В этом случае отрицательная напряженность a_2 (ускорение) гравитационного поля антигравитации внутри оболочки нуклона определяется минус тангенсом $\beta_g = \pi/2$:

$$a_2 = -\frac{\varphi_2}{\Delta r \rightarrow 0} = -k_g \text{tg}(\beta_g = \pi/2) \rightarrow \infty \quad (142)$$

где $k_g = 1\text{м/с}^2$ – коэффициент размерности для единицы измерения.

Парадокс заключается в том, что даже на поверхности черной дыры ускорение g_{bh} свободного падения ограничено и составляет для гравитационного радиуса Земли $R_g = 4,5$ мм порядка 10^{19} м/с^2 [10]:

$$g_{bh} = \frac{C_0^2}{R_g} = \frac{9 \times 10^{16}}{4,5 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{19} \text{ м/с}^2 \quad (143)$$

Мы можем ограничить напряженность a_2 антигравитации в оболочке нуклона путем последующих топологических преобразований цилиндра (Рис. 26) на усеченный конус на гравитационной диаграмме (Рис. 27).

На Рис. 27 показана модель расчета напряженности антигравитации на поверхности нуклона, которая производится путем замены топологически преобразованной цилиндрической оболочки нуклона (Рис. 26) на усеченный конус оболочки. Сечение усеченного конуса имеет красные линии под углом $\beta_g < \pi/2$, тангенс угла которого определяет максимальную напряженность $a_{2\max}$ антигравитации для оболочки нуклона:

$$a_{2\max} = -k_g \text{tg}(\beta_g < \frac{\pi}{2}) \times 1_r = -\frac{\varphi_2}{\Delta r} 1_r \quad (144)$$

Подставляем в (144) гравитационный потенциал φ_2 (98) при $\Delta r = r_e$ и находим численное значение $a_{2\max}$ напряженности антигравитации на поверхности и внутри глюонной оболочки нуклона:

$$a_{2\max} = -\frac{C_0^2 \left(1 + \frac{R_g}{R_{Sp}} \right)}{r_e} \approx -\frac{C_0^2}{r_e} = -3.19 \cdot 10^{31} \text{ м/с}^2 \quad (145)$$

где $r_e = 2.82 \times 10^{-15} \text{ м}$ – классический радиус электрона [14].

Второй член R_g/R_{Sp} в (145) имеет малую величину, которой можно пренебречь.

Формулу (145) была получена ранее для описания зоны антигравитации с минус массой электрона внутри его классического радиуса для его точечного кваркового заряда [14]. Оболочка нуклона включает глюоны в виде электрических диполей с точечными электрическими зарядами кварков, формирующими зону антигравитационного отталкивания оболочкой нуклона в соответствии с (145). Численное значение $a_{2\max}$ (145) напряженности антигравитации достигает максимального значения на поверхности и внутри глюонной оболочки нуклона. Ускорение $a_{2\max}$ (145) создает громадную силу $F_{g\max}$ антигравитационного отталкивания нуклонов друг от друга при их контакте:

$$F_{g\max} = -m_p a_{2\max} = -m_p \frac{C_0^2}{r_e} = -53.2 \text{ кН} \quad (146)$$

Антигравитационная сила $F_{g\max}$ (146) на поверхности оболочек нуклонов имеет фундаментальное значение для обеспечения стабильности нуклонов и ядер при их слиянии. Отсутствие силы $F_{g\max}$ (146) отталкивания привело бы к катастрофе, когда под действие только одной колоссальной силы F_e (130) электрического притяжения оболочек произошел бы сильный изгиб оболочек с последующим их коллапсом, когда образование атомных ядер стало бы невозможным. Это уникальное стабилизирующее свойство асимптотической свободы никогда не было учтено в теории сильных взаимодействий.

Сильные взаимодействия отличаются тем, что они создают на поверхности оболочки нуклонов колоссальные напряженности полей и сил. В литературе встречается, что сильные взаимодействия достигают значения ядерных сил порядка 30 кН. Новые данные (146) позволяют поднять верхний порог ядерной силы почти в 2 раза.

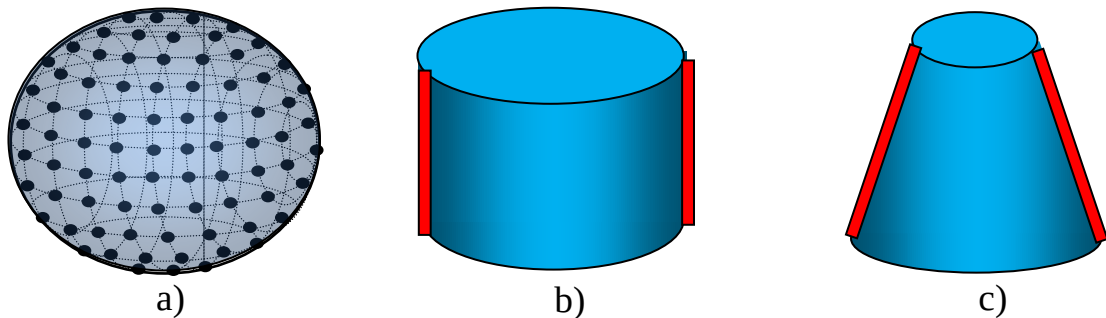


Рис. 28. Этапы топологических преобразования сферы (а) в эквивалент цилиндра (б) и конуса (с) позволяют рассчитать действие антигравитации при слиянии двух нуклонов.

На Рис. 28 показаны этапы топологических преобразований сферы (а) (Рис. 17) в эквивалент цилиндра (б) (Рис. 26) и конуса (с) (Рис. 27), которые позволяют рассчитать действие антигравитации (146) при слиянии двух нуклонов. Сила антигравитации $F_{g\max}$ (146) скрыта в глюонной оболочке нуклона, и ее можно установить топологическим путем на цилиндре $F_{g\max}$, используя красные линии и угол их наклона $\beta_g < \pi/2$ (144). Полагаю, что более красиво эту математическую задачу мог бы оформить выдающийся математик Григорий Перельман, который первым решил задачу тысячелетия Пуанкаре. Как математик и физик я решаю подобные задачи возможно упрощенно, но они впервые дают новый практический результат в теории сильных взаимодействий.

10. Контактное электрическое притяжение глюонных решетчатых оболочек нуклонов служит основой сильных взаимодействий

На Рис. 29 (см. ниже) показаны вторичные глюоны g_{2e} (оранжевые эллипсы), которые представляют собой природу сильных взаимодействий в виде контактных сил между чередующимися по знаку глюонными решетками оболочек двух нуклонов. Оболочка нуклона состоит из глюонов, которые в свою очередь представляют электрические диполи, включающие целочисленные электрические кварки ($-e$) и антикварки ($+e$) с чередованием полярности зарядов внутри оболочки, формируя кварковую решетку из глюонов (Рис. 19 и 17).

Глюоны решетки – это первичные глюоны g_{1e} , входящие в оболочку нуклона. Кварковый заряд $+1e$ глюона нуклона 1 захватывает кварковый заряд $-1e$ противоположной полярности глюона нуклона 2 при слиянии нуклонов, формируя вторичный глюон g_{2e} . Только вторичные глюоны g_{2e} создают ядерные силы при слиянии нуклонов. Сложное электрическое поле решетки нуклона представляет знакопеременное поле точечных электрических зарядов кварков и антикварков внутри оболочки нуклона,

показанные на Рис. 19 и 21. Электрическое поле решетки нуклона описывает картину поля Янга-Миллса (Рис. 19) для нуклона, которое является носителем сильных взаимодействий.

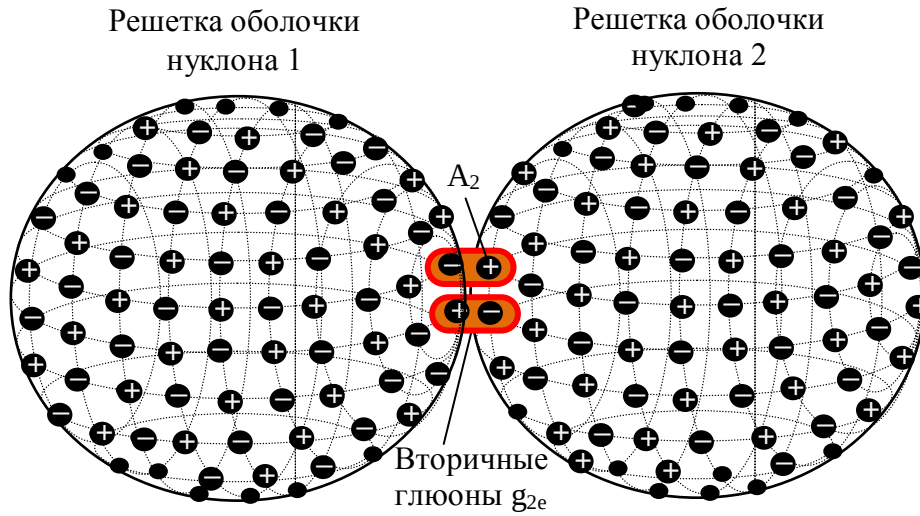


Рис. 29. Вторичные глюоны (оранжевые эллипсы) представляют собой природу сильных взаимодействий, проявляющихся как контактные силы между чередующимися по знаку глюонными решетками оболочек двух нуклонов.

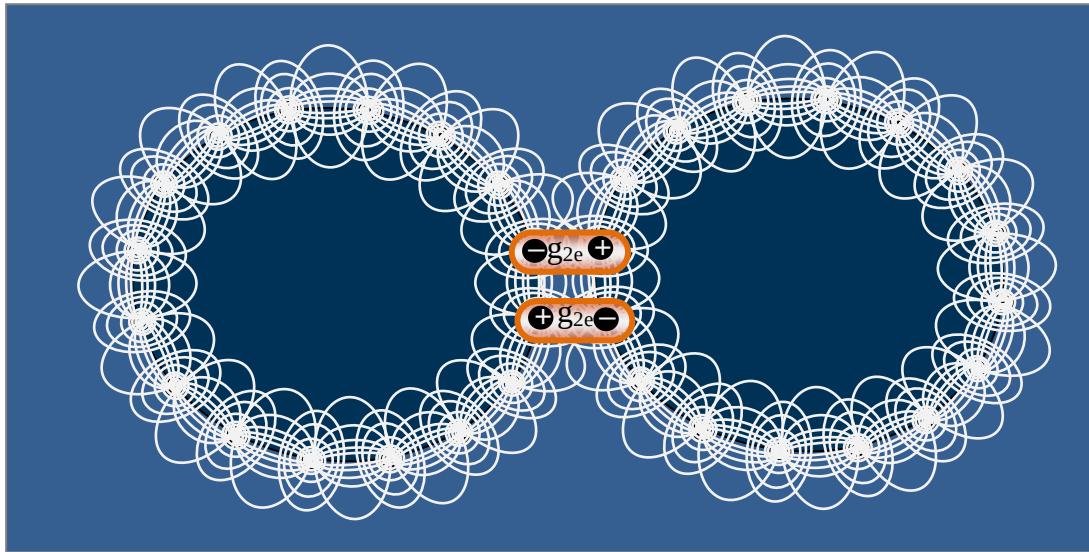


Рис. 30. Поля Янга-Миллса формируют вторичные глюоны g_{2e} , связывающие оболочки нуклонов при их слиянии.

На Рис. 30 показана картина поля Янга-Миллса в сечении, когда формируются вторичные глюоны g_{2e} , связывающие оболочки нуклонов при их слиянии. Расчет электрического поля Янга-Миллса позволил получить формулу напряженности E_{1y} (132), которая обеспечивает захват электрического заряда кварка (антикварка) e оболочки второго нуклона, создавая ядерную силу F_{1ey} как силу электрического притяжения кварка и антикварка внутри вторичного глюона g_{2e} :

$$F_{1ey} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 a^2 (\sinh \frac{\pi}{a} y)} \quad (147)$$

Впервые мы имеем аналитический вывод формулы ядерной силы F_{1ey} (147) для ее электрической компоненты, приходящейся на один вторичный глюон при слиянии двух

нуклонов в сильных взаимодействиях с участием полей Янга-Миллса (Рис. 30). Шаг решетки (а) оболочки нуклона равен r_{an} (115) [21]:

$$a = r_{en} = 3,46 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (148)$$

Подставляем (148) в (147) и получаем формулу ядерной силы F_{1y} для конкретных параметров решетки нуклона:

$$F_{1ey} = \frac{2e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y \right)} \quad (149)$$

Таблица 1

Электрическая сила F_{1ey} (149) притяжения представлена в зависимости от расстояния (y) между оболочками двух нуклонов при их слиянии.

Параметр	Значение									
$y \times 10^{-16} \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\text{Sinh}(\pi y / r_{en})$	1.0	3.0	7.58	18.85	46.74	115.8	287.1	711.5	1763	4370
$F_{1ey}, \text{ кН}$	15.3	5.1	2.02	0.81	0.34	0.13	0.053	0.022	0.0087	0.0035

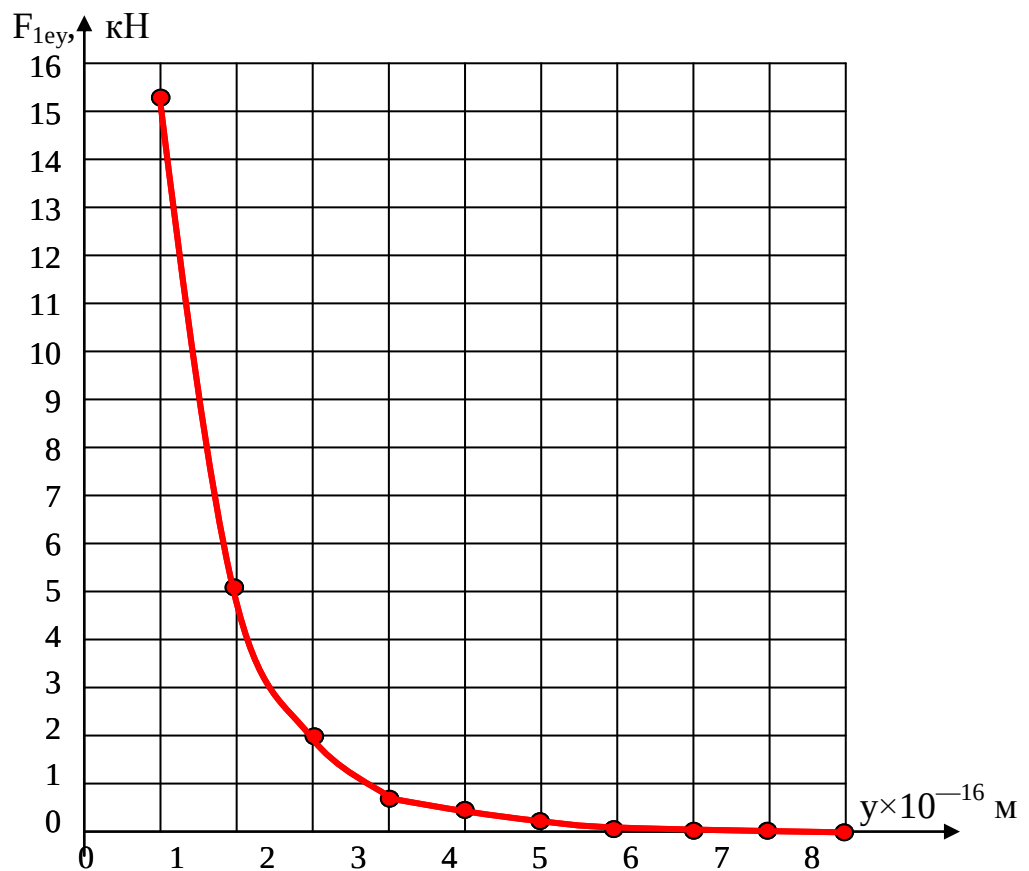


Рис. 31. Электрическая сила F_{1ey} (149) – это короткодействующая сила, резко уменьшающаяся от расстояния (y) между нуклонами при их слиянии (Табл. 1).

Формула (149) включает расстояние (y) между оболочками нуклонов при их слиянии. Сила электрического притяжения F_{1ey} (149) оболочек – это короткодействующая

контактная сила, которая резко уменьшается с увеличением расстояния (y) между оболочками нуклонов.

Электрическая сила F_{1ey} (149) притяжения была рассчитана на один вторичный глюон g_{2e} (Рис. 30) в зависимости от расстояния (y) между нуклонами при их слиянии и представлена в Таблице 1.

Формула (149) может быть записана через гиперболический косеканс (126) или представлена экспонентами (127):

$$F_{1ey} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2 (\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y)} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2} \operatorname{csc} h \frac{\pi}{r_{en}} y = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2} \frac{2}{e^{\frac{\pi}{r_{en}} y} - e^{-\frac{\pi}{r_{en}} y}} \quad (150)$$

На Рис. 31 показано, что электрическая сила F_{1ey} (149, 150) это короткодействующая сила, которая резко уменьшается от расстояния (y) между нуклонами при их слиянии (Табл. 1). Характер силы F_{1ey} (149) соответствует кривой представленной на Рис. 23, которую я получил ранее, работая над диссертацией, и опубликовал ее еще в 1978-79 годах, будучи аспирантом [66, 67]. Получается, что я работаю над этой темой почти полвека, периодически отвлекаясь на другие темы, интересные для меня. Фундаментальная наука не требует спешки и суеты и вот наконец тема ядерных сил созрела окончательно в моей голове и я могу ее смело представить на суждение научной общественности.

График электрической силы F_{1ey} (Рис. 31) как сильного взаимодействия описывает параметры поля Янга-Миллса (Рис. 19) для нуклона с высокой точностью, представляя научный прорыв в физики элементарных частиц и атомного ядра. Никто из физиков ядерщиков никогда не смог сделать подобное.

Кривая линия (красная линия на Рис. 31) вносит коррективы в параметры ядерной силы, действие которой физики относят к расстоянию 10^{-15} метра, опираясь на очень грубые и приближенные расчеты. В реальности ядерная сила на расстоянии 10^{-15} метра равна около нуля (Рис. 31). Ядерные силы (ее электрическая компонента) более 1 кН в расчете на 1 вторичный глюон начинают проявляться только на расстоянии менее 3.5×10^{-16} метра. Реальная ядерная сила достигает порядка 10...15 кН на 1 глюон при сближении нуклонов на дистанцию около $1.0...1.5 \times 10^{-16}$ метра (Рис. 31).

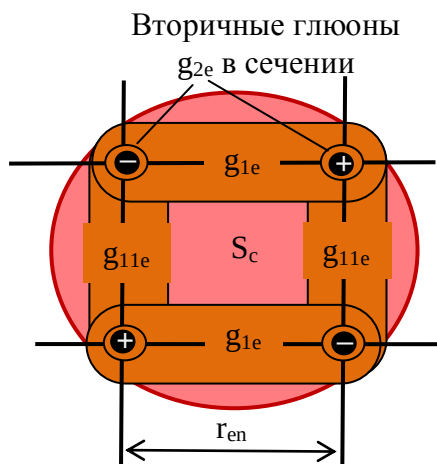


Рис. 32. Четыре глюона g_{1e} и g_{11e} имеют квадратную ячейку решетки нуклона с площадью контакта S_c при слиянии двух нуклонов.

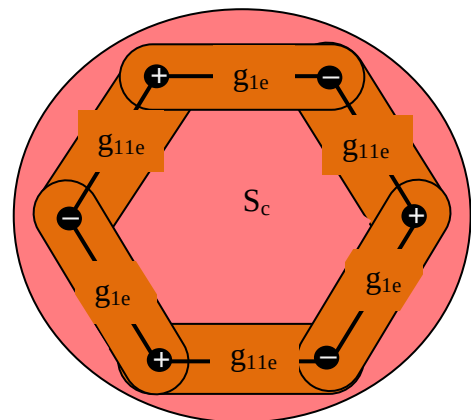


Рис. 33. Шесть глюонов g_{1e} и g_{11e} имеют шестиугольную ячейку решетки нуклона с площадью контакта S_c при слиянии двух нуклонов.

На Рис. 32 показано четыре глюона: два первичных глюона g_{1e} и два спаренных глюона g_{11e} , которые формируют общую квадратную ячейку решетки нуклона с площадью контакта S_c при слиянии двух нуклонов.

На Рис. 33 показано шесть глюонов: три первичных глюона g_{1e} и три спаренных глюона g_{11e} , которые формируют общую шестиугольную ячейку решетки нуклона с площадью контакта S_c при слиянии двух нуклонов [21].

Первичные глюоны g_{1e} были сформированы внутри квантованного вакуума (Рис. 18), а затем они были использованы для формирования глюонной оболочки нуклона (Рис. 17). Спаренные глюоны g_{11e} были сформированы уже внутри глюонной оболочки нуклона. Они имеют электрическое сцепление с первичными глюонами g_{1e} (на Рис. 17 не показан этот процесс). Получается, что формирование глюонной оболочки нуклона связано с формированием дополнительных спаренных глюонов g_{11e} , участвующих в сильных взаимодействиях.

Были приведены два типа ячеек нуклона: квадратная (Рис. 32) и шестиугольная (Рис. 33). Они участвуют в комбинации при формировании оболочки нуклона, подобной покрышки футбольного мяча, сшитой из квадратных и шестиугольных частей [21]. Создание комбинированной стабильной модели глюонной решетки нуклона представляет фундаментальную задачу для математиков в будущем.

Пока же я использую простую квадратную форму ячейки (Рис. 32), исходя из минимального количества глюонов участвующих в создании ядерных сил в месте контакта двух нуклонов при их слиянии.

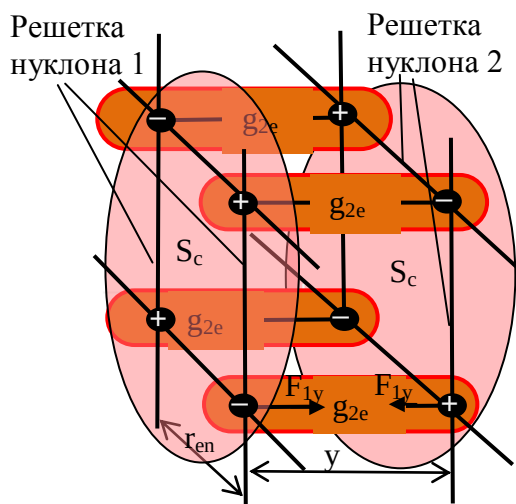


Рис. 34. Четыре вторичных глюона g_{2e} были сформированы при слиянии двух нуклонов с общей площадью объемного контакта S_c .

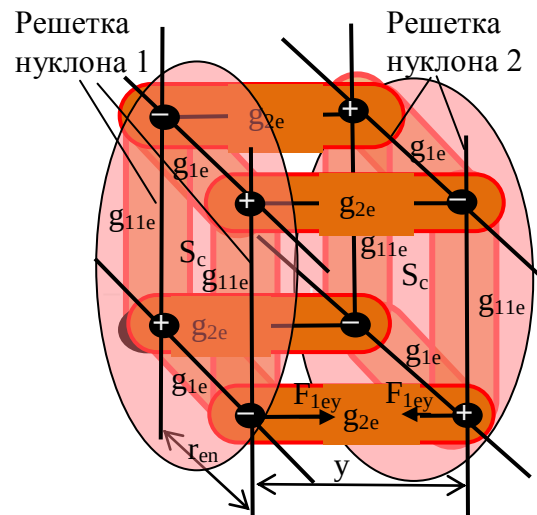


Рис. 35. Первичные g_{1e} и g_{11e} и вторичные g_{2e} глюоны формируют прочный глюонный замок для сильных взаимодействий при слиянии двух нуклонов.

На Рис. 34 показаны четыре вторичных глюона g_{2e} , которые создают ядерные силы при слиянии двух нуклонов с общей площадью объемного контакта S_c .

На Рис. 35 показаны первичные g_{1e} и g_{11e} и вторичные g_{2e} глюоны, которые формируют прочный глюонный замок для сильных взаимодействий при слиянии двух нуклонов.

Глюоны служат носителями сильных взаимодействий, и они имеют характерную особенность самосоздаваться как вторичные глюоны g_{2e} при слиянии двух нуклонов, создавая прочный глюонный замок в форме куба (параллелепипеда) из глюонов. Именно наличие прочного глюонного замка обеспечивает стабильность магического ядра с магическим числом 2 из двух нуклонов (Рис. 30 и 35). Я пытался смоделировать ядро из трех нуклонов но получить три стабильных глюонных замка мне не удалось. Один глюонный замок был стабильным и прочным, а два других глюонных замка имели изгиб и

деформацию, не обеспечивая стабильное удержание третьего нуклона в ядре. Возможно в этом есть причина образования магических ядер. Но это тема отдельного исследования.

Итак, мы пришли к выводу, что в создании ядерной силы при контактном слиянии двух нуклонов участвует четыре вторичных глюона $n_{g2e} = 4$ (Рис. 34 и 35):

$$n_{g2e} = 4 \quad (151)$$

В данном случае используются 4 (четыре) (151) вторичных глюона g_{2e} , которые обеспечивают достижение максимальной электрической силы $F_{e\max}$, удерживающей два нуклона при их слиянии:

$$F_{e\max} = n_{2g} F_{1ey} \quad (152)$$

Сильное взаимодействие характеризуется ядерной силой F_n (130), которая в данном случае есть сумма двух сил: 1) максимальная сила электрического притяжения $F_{e\max}$ (152) нуклонов и 2) максимальная сила антигравитационного отталкивания $-F_{g\max}$ (146) нуклонов:

$$F_n = F_{e\max} + (-F_{g\max}) \quad (153)$$

Подставляем в (153) значения $F_{e\max}$ (152) и значения $-F_{g\max}$ (146):

$$F_n = n_{2g} F_{1ey} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \quad (154)$$

Далее подставляем в (154) значения F_{1y} (149) (Рис. 31) и получаем формулу ядерной силы F_n (154) при слиянии двух нуклонов, впервые полученную аналитическим путем:

$$F_n = n_{2g} \frac{2e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 (\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y)} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \quad (155)$$

Особый интерес для нас представляет критическая точка на оси (y) когда ядерная сила F_n (154) будет равна нулю:

$$F_n = n_{2g} F_{1ey} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} = 0 \quad (156)$$

Находим из (156) максимальное значение электрической силы F_{1gy} силы притяжения двух нуклонов приходящейся на 1 вторичный глюон g_{2e} (Рис. 34):

$$F_{1gy} = \frac{1}{n_{2g}} m_p \frac{C_0^2}{r_e} = \frac{F_{g\max}}{4} = \frac{53,2}{4} = 13,3 \text{ кН} \quad (157)$$

Итак, максимальная электрическая сила $F_{1gy} = 13,3 \text{ кН}$ (157) на 1 вторичный глюон g_{2e} полностью уравновешена силой антигравитационного отталкивания $-F_{g\max}$ (146) на поверхности нуклона при их слиянии, учитывая действие четырех сил $4F_{1ym}$ (Рис. 34):

$$F_{g\max} = -m_p a_{2\max} = -m_p \frac{C_0^2}{r_e} = -53,2 \text{ кН} \quad (158)$$

Теперь находим критическую точку y_0 на оси (y) в момент равновесного состояния сил F_{1ym} (157) и $-F_{g\max}$ (158) через обратный гиперболический синус для силы F_{1ey} (149):

$$y_0 = \frac{r_{en}}{\pi} a \sinh \frac{2e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 F_{1gy}} = 1,082 \times 10^{-16} \text{ м} \approx 1,1 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (159)$$

Общий график ядерной силы F_n (155) может быть найден как сумма графиков двух сил вдоль оси (y). Но мы не знаем график силы отталкивания $-F_{g\max}$ (158) вдоль оси (y), предполагая, что эта сила действует на поверхности оболочки нуклона при их слиянии.

11. Слияние двух нуклонов сопровождается излучением фотонов

Фотон излучается в результате дефекта массы Δm_p нуклонов при их слиянии (Рис. 25). Дефект массы Δm_p нуклона происходит на площади S_c контакта в результате изгиба и деформации сферической оболочки нуклонов при их слиянии под действием ядерной силы F_n (155). Энергия излучения фотона ΔW_{gmax} может быть представлена работой антигравитационной силы F_{gmax} (158) на пути Δy вдоль оси (y) на графике Рис. 31:

$$\Delta W_{gmax} = F_{gmax} \Delta y = \Delta m_p C_0^2 \quad (160)$$

Дефект массы Δm_p нуклонов определяется экспериментально методом масс-спектропии и составляет 1.11 МэВ на 1 нуклон при слиянии двух нуклонов:

$$\Delta W_{gmax} = \Delta m_p C_0^2 = 1,11 \text{ МэВ} = 1,78 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (161)$$

Энергия излучения ΔW_{1gmax} на 1 глюон и 1 нуклон в четыре раза меньше, чем ΔW_{gmax} (161):

$$\Delta W_{1gmax} = 0,25 \Delta W_{gmax} = 0,278 \text{ МэВ} = 0,445 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (162)$$

Пересчитаем формулу (160) в расчете на 1 глюон и 1 нуклон (Рис. 34) с учетом (162) для силы F_{1ym} (157):

$$\Delta W_{1gmax} = F_{1gy} \Delta y = 0,445 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (163)$$

Мы находим Δy из (163) как параметр изменения антигравитационной силы ΔF_{1ym} (157) на пути Δy вдоль оси y :

$$\Delta y = \frac{\Delta W_{1gmax}}{\Delta F_{1gy}} = \frac{0,445 \times 10^{-13}}{13,3 \times 10^3} = 3,35 \times 10^{-18} \text{ м} \quad (164)$$

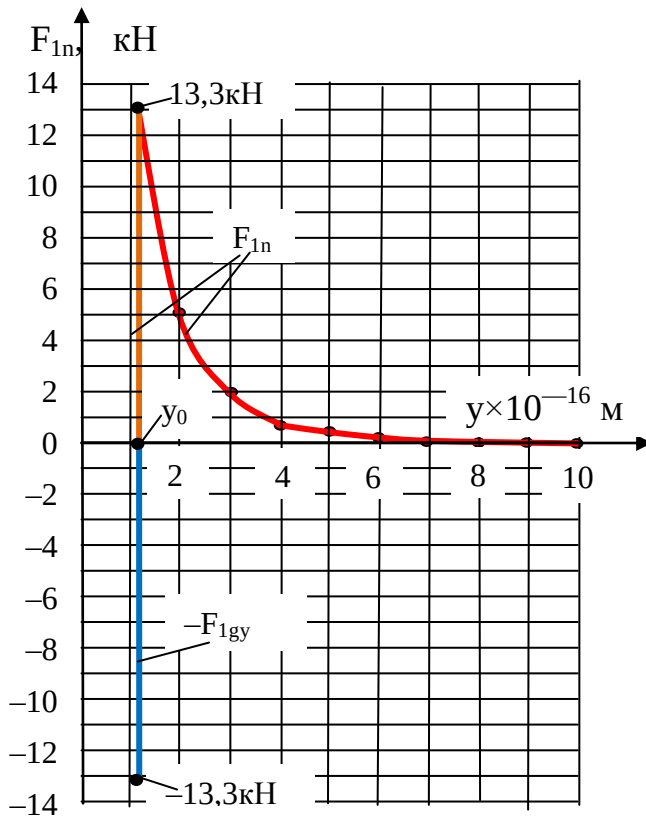


Рис. 36. График ядерной силы F_{1n} на 1 глюон как зависимость вдоль пути y .

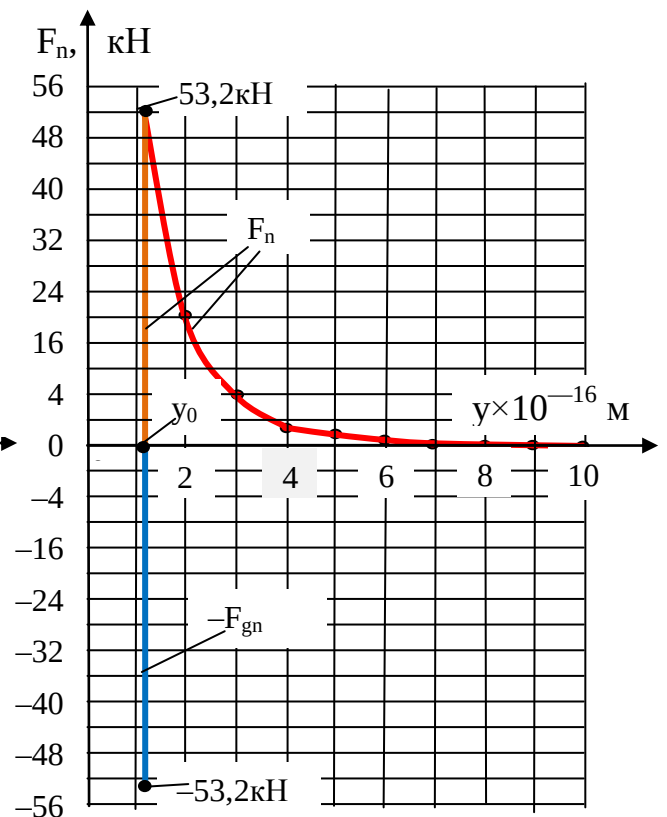


Рис. 37. График ядерной силы F_n на 1 нуклон как зависимость вдоль пути y .

Формула Δy (164) характеризует наклон линии для антигравитационной силы ΔF_{1ym} (157) относительно оси (y). Из (164) видно, что интервал $\Delta y = 3,35 \times 10^{-18}$ м почти в 100 раз меньше шага $a = r_{an} = 3,46 \times 10^{-16}$ м (148) нуклонной решетки. Это указывает на то, что изменение антигравитационной силы ΔF_{1gy} (157) происходит очень быстро по пути Δy вдоль оси (y), и сама антигравитационная сила ΔF_{1gy} действует вблизи нуклонной оболочки. Излучение фотона может происходить только при очень быстром и резком изменении силы ΔF_{1gy} во время слияния нуклонов.

На Рис. 36 показан график ядерной силы F_{1n} (красная и оранжевая линии) на 1 глюон (Фиг. 34) как функция силы вдоль пути y :

$$F_{1n} = \frac{1}{4} F_n = \frac{1}{4} (F_{e\max} - F_{g\max} f_y) \quad (165)$$

Формула ядерной силы F_{1n} (165) на 1 глюон включает силу электрического притяжения F_{1ey} (149) и силу антигравитационного отталкивания F_{1gy} (157):

$$F_{1ey} = \frac{1}{4} F_{e\max} = \frac{2e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 (\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y)} \quad (166)$$

$$F_{1gy} = \frac{1}{4} F_{g\max} f_y = -\frac{1}{4} m_p \frac{C_0^2}{r_e} f_y \quad (167)$$

где f_y – функция изменения силы антигравитационного отталкивания F_{1gy} (167) вдоль оси (y) в интервале Δy (164) вблизи поверхности нуклона:

$$\Delta y = 3,35 \times 10^{-18} \text{ м} \quad (168)$$

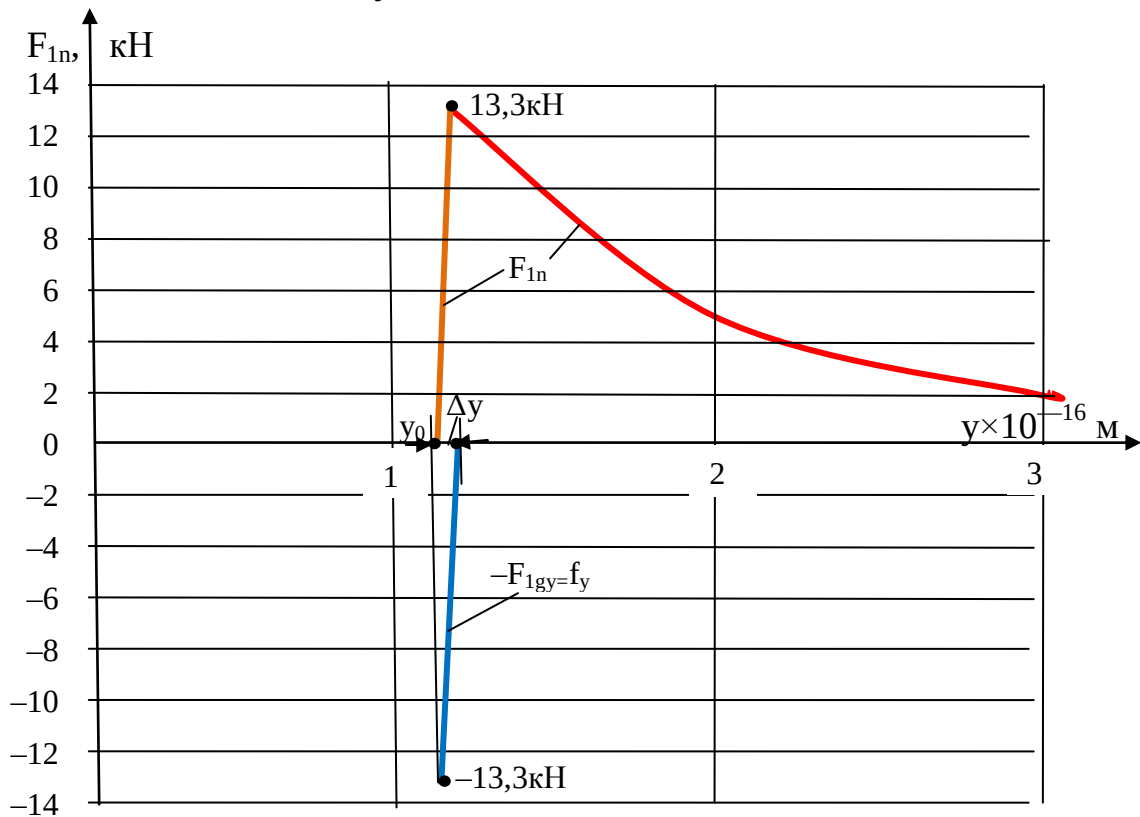


Рис. 38. Этот график растянут вдоль оси (y) как график ядерной силы F_{1n} (красная и оранжевая линии) на 1 глюон вдоль пути y (Рис. 36). Синяя линия показывает линейную зависимость антигравитационной силы $-F_{1gy}=f_y$ отталкивания вдоль пути (y) на поверхности нуклона.

Интервал Δy (168) почти в 100 раз меньше шага $a = r_{an} = 3,46 \times 10^{-16}$ м (148) нуклонной решетки. По этой причине мы не можем разглядеть маленький угол наклона кривой F_{1gy} (157) (синяя линия) относительно оси (y); синяя линия кажется нам вертикальной линией.

График на Рис. 36 имеет три характерные точки: 1) точка $y_0 = 1,1 \times 10^{-16}$ м равна ядерной силе F_{1n} (165) равной нулю ($F_{1n} = 0$), 2) точка 13,3кН равна максимальной ядерной силе для ее электрической компоненты F_{1ey} (166), 3) точка -13,3кН равна максимальной ядерной силе для ее антигравитационной компоненты F_{1gy} (167).

На Рис. 37 показан график ядерной силы F_n на 1 нуклон как зависимость вдоль пути у. Ядерная силы F_n (155) на 1 нуклон в 4 раза больше ядерной силы F_{1n} (165) на 1 глюон. График на Рис. 37 имеет три характерные точки: 1) точка $y_0 = 1,1 \times 10^{-16}$ м равна ядерной силе F_n (155) равной нулю ($F_n = 0$), 2) точка 53,2кН равна максимальной ядерной силе для ее электрической компоненты F_{emax} (166), 3) точка -53,2кН равна максимальной ядерной силе для ее антигравитационной компоненты F_{gmax} (167).

На Рис. 38 показан растянутый график вдоль оси (y) для ядерной силы F_{1n} (красная и оранжевая линии) на 1 глюон вдоль пути (y) (Рис. 36). Синяя линия имеет линейную зависимость для антигравитационной силы отталкивания $-F_{1gy}=f_y$ вдоль пути (y) на поверхности нуклона.

Находим функцию f_y от (y) для линейной зависимости силы отталкивания $-F_{1gy}$ по двум параметрам: y_0 и Δy :

$$f_y = \frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \quad (169)$$

Подставляем f_y (169) в F_{1gy} (167) и получаем линейную зависимость для силы отталкивания внутри интервала Δy (168):

$$F_{1gy} = \frac{1}{4} F_{gmax} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) = -\frac{1}{4} m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (170)$$

Проверяем функцию силы отталкивания F_{1gy} (170) в двух точках на оси (y): 1) $y = y_0$ и 2) $y = y_0 + \Delta y$ и получаем нужные значение $F_{1gy} = -13,3\text{кН}$ и $F_{1gy} = 0$ соответственно.

Излучение фотона происходит при резком снижении ядерной силы F_{1n} в интервале Δy (оранжевая линия). Это очень быстротечный тормозной процесс, когда время t_g торможения определяется из линейного уравнения динамики для тормозного ускорения a_{2max} (145) на интервале Δy (168) пути торможения нуклона:

$$t_g = \sqrt{\frac{2\Delta y}{a_{2max}}} = \sqrt{\frac{2 \times 3,35 \times 10^{-18}}{3,19 \times 10^{31}}} = 4,58 \times 10^{-25} \text{с} \quad (171)$$

Скорость v_g торможения нуклона при их слиянии можно рассчитать в начальном пути торможения в интервале Δy для линейного процесса торможения за время t_g (171):

$$v_g = a_{2max} t_g = 3,19 \times 10^{31} \times 4,58 \times 10^{-25} = 1,46 \times 10^7 \text{м/с} \quad (172)$$

Итак, начальная скорость v_g (172) торможения нуклона при их слиянии в 20 раз меньше, чем скорость света $C_0 = 3 \times 10^8$ м/с. Это нерелятивистская скорость.

Далее делаем проверку полученных результатов, используя формулу кинетической энергии как работу W_g торможения нуклона на примере торможения протона с массой m_p с начальной скоростью торможения v_g (172) до нуля $v_g = 0$:

$$W_g = \frac{m_p v_g}{2} = 0,5 \times 1,673 \times 10^{-27} (1,46 \times 10^7)^2 = 1,78 \times 10^{-13} \text{Дж} \quad (173)$$

Работа W_g (173) торможения нуклона была направлена на изгиб и деформацию оболочки нуклона в момент излучения фотона с энергией ΔW_{gmax} (161) за счет дефекта массы нуклона Δm_p :

$$\Delta W_{g\max} = \Delta m_p C_0^2 = 1,11 \text{ MeV} = 1,78 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (174)$$

Итак мы получили 100% точность расчетов, обеспечивающих равенство энергии $\Delta W_{g\max}$ (174) излучения и работы W_g (173) торможения нуклона при слиянии двух нуклонов:

$$W_g = \frac{m_p v_g^2}{2} = \Delta W_{g\max} = \Delta m_p C_0^2 = 1,78 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (175)$$

Получаем из (175) дополнительную формулу для скорости v_g торможения нуклона эквивалентную v_g (172):

$$v_g = \sqrt{\frac{2\Delta m_p C_0^2}{m_p}} = 1,46 \times 10^7 \text{ м/с}. \quad (176)$$

Таким образом, были изложены основы сильных взаимодействий в первом приближении в терминах Квантовой хромодинамики (КХД), опираясь на квантовую теорию Суперобъединения [10, 14 и 15].

12. Обобщенная ядерная сила при слиянии двух нуклонов

В этом параграфе описана функция антигравитационной силы отталкивания F_{1gy} (170) вдоль оси (y) (синяя линия на Рис. 38), которая равна F_{gn} в перерасчете на 1 нуклон:

$$F_{gn} = -m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (177)$$

Силу электрического притяжения F_{en} на 1 нуклон находим из (166):

$$F_{en} = \frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y \right)} \quad (178)$$

Общая ядерная сила F_n при слиянии двух нуклонов равна сумме двух сил: 1) сила электрического притяжения F_{en} (178) (красная линия на графике Рис. 37) и 2) сила антигравитационного отталкивания F_{gn} (177) (коричневая линия на графике Рис. 37):

$$F_n = \frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{en}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y \right)} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (179)$$

Сила антигравитационного отталкивания F_{gn} (177) представлена дополнительно синей линией на графике Рис. 37. Максимальная ядерная сила $F_{n\max}$ достигает 53,2 кН в точке $y = y_0 + \Delta y$ (Рис. 37):

$$F_{n\max} = 53,2 \text{ кН} \quad (180)$$

Внимательно слежу за развитием теории сильных взаимодействий, но нигде и никогда не видел аналитический вывод ядерной силы подобный формуле (179). Это очень трудная тема, над которой я работаю почти полвека, когда был еще аспирантом [65, 66 и 67].

13. Контактная зона антигравитационного отталкивания двух нуклонов подтверждает физическую природу асимптотической свободы

Научное предсказание принципа асимптотической свободы было восхитительным, когда сила притяжения сменяется силой отталкивания при слиянии двух нуклонов [25, 26]. Это было сделано в условиях, когда физическая природа силы F_{gn} (177)

антигравитационного отталкивания была неизвестна физикам при слиянии двух нуклонов. Сейчас имеется уникальная возможность заглянуть внутрь процессов сильного взаимодействия в момент слияния нуклонов. Напоминаю, что Квантовая хромодинамика (КХД) не включает в себя гравитацию и антигравитацию, которая как стало теперь известно, имеет большое значение в физике элементарных частиц и атомного ядра.

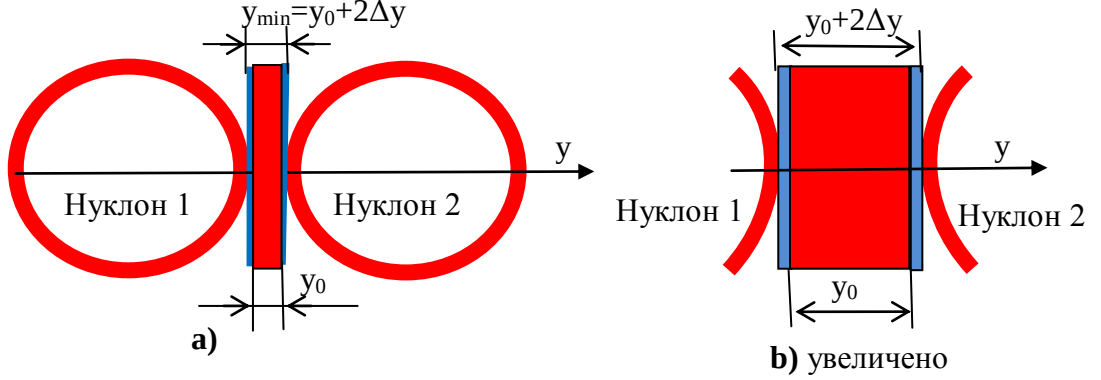


Рис. 39. Контактная зона антигравитационного отталкивания двух нуклонов при их слиянии подтверждает физическую природу асимптотической свободы.

На Рис. 39 показана контактная зона антигравитационного отталкивания двух нуклонов при их слиянии, которая подтверждает физическую природу асимптотической свободы. Два нуклона 1 и 2 не могут приблизиться друг к другу на дистанцию минимального зазора $y_{\min}$ (вертикальные две синие и одна красная полосы) (Рис. 39а и б – увеличено):

$$y_{\min} = y_0 + 2\Delta y \approx 1,1 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (181)$$

где y_0 (159) – дистанция, на которой ядерная сила F_n (179) равна нулю при условии $y = y_0$:

$$F_n = \frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{\text{en}}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{\text{en}}} y \right)} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) = 0 \quad (182)$$

В условие равновесия сил входит сила антигравитационного отталкивания F_{gn} (177):

$$F_{\text{gn}} = -m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (183)$$

Запишем условие равновесия сил F_{gn} (177) и F_{en} (178) из равенства (182) при условии $y = y_0$:

$$\frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{\text{en}}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{\text{en}}} y \right)} = m_p \frac{C_0^2}{r_e} = F_{\text{gmax}} = 53,2 \text{ кН} \quad (184)$$

Находим из (184) $y = y_0$ эквивалентную y_0 (159):

$$y_0 = \frac{r_{\text{en}}}{\pi} \operatorname{arcsinh} \frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{\text{en}}^2 F_{\text{gmax}}} = 1,082 \times 10^{-16} \text{ м} \approx 1,1 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (185)$$

Минимальная дистанция $y_0 \sim 1,1 \times 10^{-16} \text{ м}$ (185) служит непреодолимой стеной, в которую упираются нуклоны при их слиянии в момент контакта. В этот момент ядерная сила F_n (179) находится в состоянии равновесия и она равна нулю (Рис. 37). Состояние равновесия сил в зоне контакта нуклонов устанавливает замечательное свойство ядерной

силы, которая спасает нуклоны от разрушения (коллапса) при их слиянии, которые могли бы произойти в результате сильного изгиба и деформации глюонных оболочек нуклонов.

В формулу (180) входит еще один важный параметр Δy (168) ядерной силы, который определяет угол наклона силы антигравитационного отталкивания F_{gn} (177) относительно оси (y) превращая ее в функцию (183) (Рис. 38):

$$\Delta y = 3,35 \times 10^{-18} \text{ м} \quad (186)$$

Дистанция Δy (186) в 33 раза меньше, чем y_0 (184) (широкая красная полоса) и на Рис. 39 Δy представляет узкую синюю полосу. Физическая природа наклона силы антигравитационного отталкивания F_{gn} (183) (Рис. 38) была представлена на Рис. 27.

14. Электростатический барьер препятствует слиянию двух протонов

Проблема термоядерного синтеза упирается в преодоление электростатического барьера отталкивания положительных зарядов $+1e$ протонов. Электрические заряды $+1e$ протонов при их сближении отталкиваются друг от друга на дистанции порядка 1 Ферми (10^{-15} м). Есть критическая дистанция y_{crit} , когда электрическая сила отталкивания протонов уравновешена силой электрического притяжения F_{en} (178) оболочек нуклонов. Однако квантовая хромодинамика (КХД) не имеет точного решения для координаты y_{crit} .

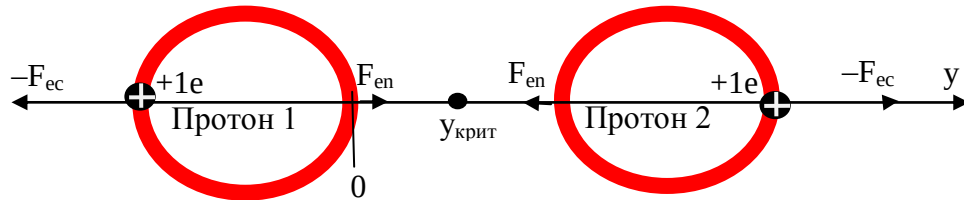


Рис. 40. Электростатический барьер отталкивания двух протонов с зарядом $+1e$ как проблема термоядерного синтеза.

На Рис. 40 показан электростатический барьер для силы F_{ec} электростатического отталкивания двух протонов 1 и 2 с зарядами $+1e$, которую можно рассчитать, используя формулу Кулона:

$$F_{ec} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{(4R_p + y)^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{(3,3 \times 10^{-15} + y)^2} \quad (187)$$

где $R_p = 0,83 \times 10^{-15}$ м – радиус протона.

Положительные заряды $+1e$ протонов встроены в их оболочку (красный круг), заставляя протоны ориентироваться в противоположных направлениях вдоль оси (y). Начало координат 0 на оси (y) расположено на поверхности оболочки протона 1. По этой причине в формулу (187) добавлена поправка R_p , которая приводит силу электростатического отталкивания F_{ec} (187) в одно сравнительное состояния с силой F_{en} (178) электрического притяжения оболочек нуклонов:

$$F_{en} = \frac{8e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y \right)} \quad (188)$$

Критическая дистанция y_{crit} спрятана внутри формулы сил (187) и (188) при их равенстве:

$$F_{ec} = F_{en} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{(4R_p + y_{crit})^2} = \frac{8e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y_{crit} \right)} \quad (189)$$

Из равенства (189) получаем новое трансцендентное уравнение:

$$\frac{r_{\text{en}}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{\text{en}}} y_{\text{crit}} \right)}{(4R_p + y_{\text{crit}})^2} - 32 = 0 \quad (190)$$

Решение уравнения (190) относительно критической дистанции y_{crit} проще найти в численном виде графически.

Таблица 2

Величина кулоновской силы отталкивания F_{ec} (189) в сравнении с силой электрического притяжения F_{en} (188) двух протонов в зависимости от дистанции (y)

Параметр:	Значение:					
$y \times 10^{-15} \text{ м}$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$F_{\text{en}}, \text{ Н}$	520	212	88	34,8	14	5,6
$F_{\text{ec}}, \text{ Н}$	15,1	14,4	13,7	13,0	12,4	11,9

Таблица 2 показывает, что искомая величина критической дистанции y_{crit} лежит между $1,0 \times 10^{-15} \text{ м}$ и $1,1 \times 10^{-15} \text{ м}$ и силами 12,4Н и 11,9Н. Аппроксимация параметров в указанном диапазоне позволила установить искомые величины:

$$y_{\text{crit}} \approx 1,015 \times 10^{-15} \text{ м} \quad (191)$$

$$F_{\text{crit}} = F_{\text{en}} = F_{\text{ec}} \approx 12,2 \text{ Н} \quad (192)$$

Итак, проблема термоядерного синтеза состоит в том, чтобы преодолеть критическую силу $F_{\text{crit}} = F_{\text{ec}}$ (192) электростатического отталкивания протонов равную всего 12,2 Н на дистанции порядка 10^{-15} м (191). Я показал в [18] что хаотические тепловые колебания фотонов не способны создать тепловую силу, превышающую силу F_{ec} (189) электростатического отталкивания протонов. Только высокие импульсные давления способны преодолеть силу электростатического отталкивания протонов при их слиянии.

15. Поля Янга-Миллса играют важную роль в создании магических ядер

Магические ядра представляют стабильные атомные ядра, в которых число нейтронов или число протонов подчиняется магическим числам: 2, 8, 20, 50, 82. Очень стабильное легкое ядро атома имеет гелий, который содержит 2 протона и 2 нейтрона. Квантовая хромодинамика (КХД) связывает магические ядра с оболочечными моделями ядра, когда протоны и нейтроны вращаются внутри оболочки атома подобно электронам в атомах, заполняя энергетические уровни. Стабильные ядра имеют полностью заполненные оболочки. Но вначале надо разобраться с ядром гелия с магическим числом 2, который содержит всего 2 протона и 2 нейтрона. Четыре нуклона гелия не могут в принципе образовать атомную вращающуюся оболочку ядра. Но как было установлено, нуклоны имеют глюонную оболочку, которая отвечает за сильные взаимодействия. Глюоны внутри оболочки нуклона создают поля Янга-Миллса, которые служат основой сильных взаимодействий, обеспечивая контактное удержание нуклонов в ядре ядерными силами F_n (179) (Рис. 30):

$$F_n = \frac{8e^2}{\pi \epsilon_0 r_{\text{en}}^2 \left(\sinh \frac{\pi}{r_{\text{en}}} y \right)} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (190)$$

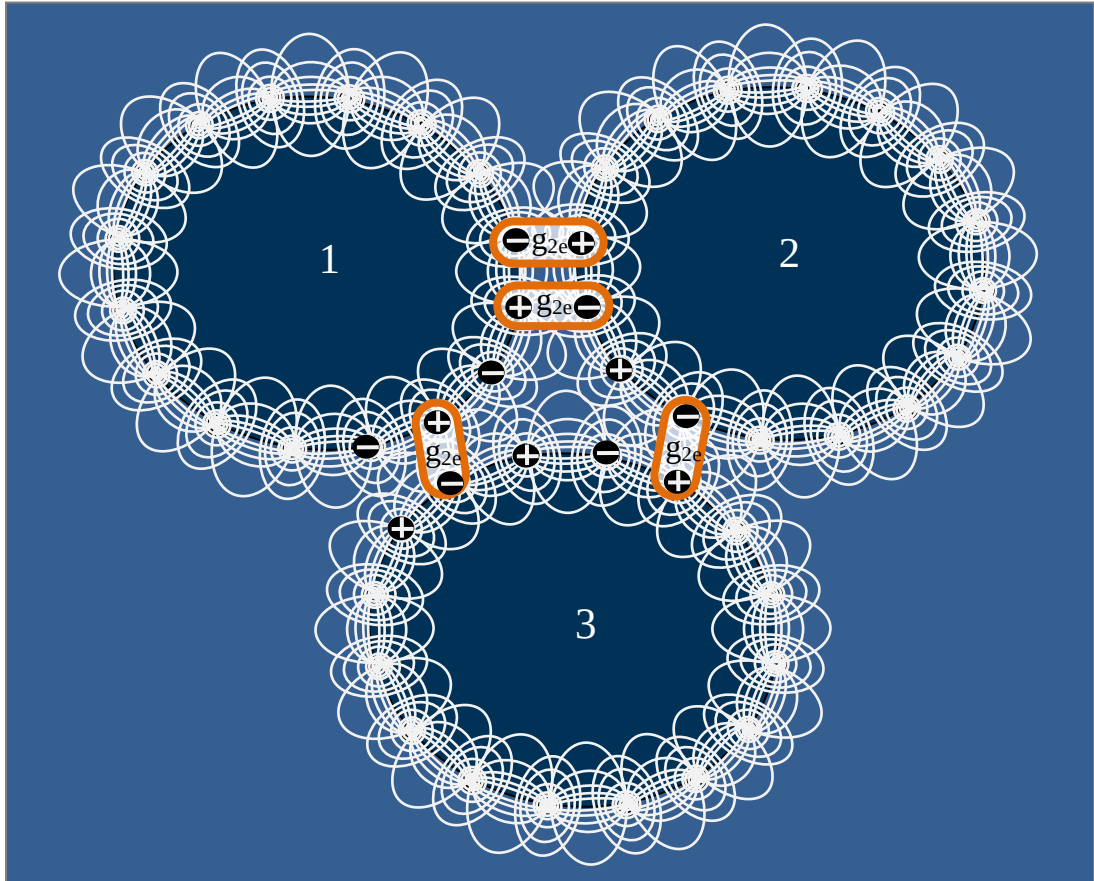


Рис. 41. Два нуклона 1 и 2 имеют в зоне контакта прочный замок из 4 вторичных глюонов g_{2e} (Рис. 34) и полей Янга-Миллса (Рис. 30), обеспечивающих их стабильное удержание после слияния. Третий нуклон 3 не имеет в зоне контакта с нуклонами 1 и 2 прочного глюонного замка, дестабилизируя состояние нуклона 3

На Рис. 41 показано как два нуклона 1 и 2 создают в зоне контакта прочный замок из 4 вторичных глюонов g_{2e} (Рис. 34) и полей Янга-Миллса (Рис. 30), обеспечивающих их стабильно удержание после слияния. Третий нуклон 3 не имеет в зоне контакта с нуклонами 1 и 2 прочного глюонного замка, дестабилизируя состояние нуклона 3 после слияния. Природа дестабилизации состояния нуклона 3 после слияния связана с рельефом поля Янга-Миллса на поверхности знакопеременной решетки оболочки нуклона.

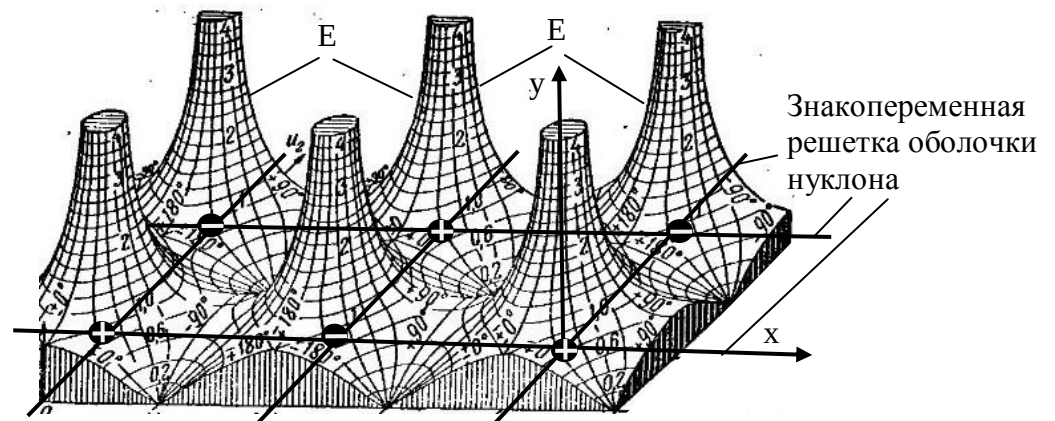


Рис. 42. Рельеф подобный полю Янга-Миллса на поверхности знакопеременной решетки оболочки нуклона для напряженности электрического поля E (из справочника функций переработанный).

На Рис. 42 показан рельеф подобный полю Янга-Миллса на поверхности знакопеременной решетки оболочки нуклона для напряженности электрического поля E (пересмотрено и обработано на основе справочника функций). Рельеф поля Янга-Миллса для решетки оболочки нуклона 1 напоминает шипы (или зубья), которые входят в зацепление с шипами (или зубьями) нуклона 2, обеспечивая синхронизацию зацепления нуклонов в момент слияния.

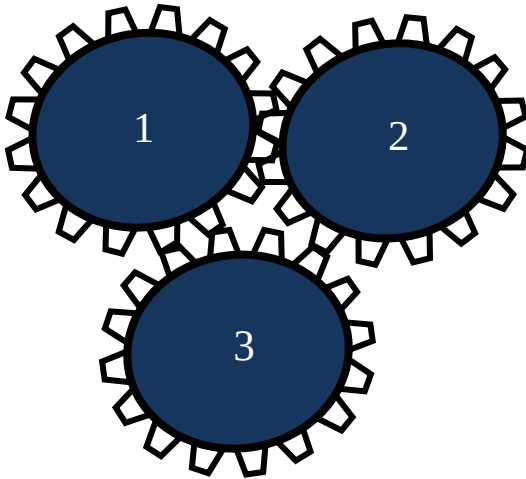


Рис. 43. В механике есть эффект трех одинаковых шестерен, когда две шестерни 1 и 2 имеют зацепление зубьев а третья шестерня 3 не может иметь зацепление зубьев.

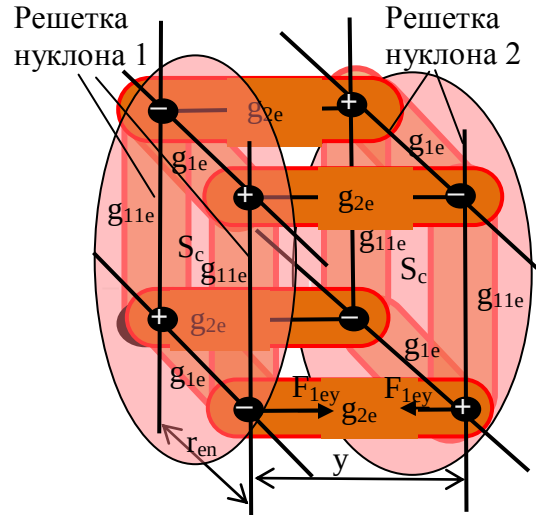


Рис. 44. (Рис. 35). Прочный глюонный замок стабильно удерживает два нуклона в зоне контакта после их слияния.

На Рис. 43 показан механический эффект трех одинаковых шестерен, когда две шестерни 1 и 2 имеют зацепление зубьев, а третья шестерня 3 не может иметь зацепление зубьев. Это прямая аналогия с сильными взаимодействиями, когда нуклон 3 не может войти в полное сцепление с нуклонами 1 и 2 (Рис. 41), нарушая синхронизацию и стабильность системы из трех нуклонов.

На Рис. 44 (копия Рис. 35) показан прочный глюонный замок, который стабильно удерживает два нуклона 1 и 2 в зоне контакта после их слияния (Рис. 41). Третий нуклон 3 выпадает из этой схемы, нарушая синхронизацию удержания в общем ядре, ввиду разрушения прочного замка, используя наполовину силу ядерного удержания за счет двух вторичных глюонов g_{2e} в зоне контакта нуклонов. Имеется снижение на 50% эффективности удержания нуклона 3, используя только половину замка из двух глюонов. По этой причине атом из трех нуклонов не является стабильным.

Поля Янга-Миллса замкнуты по сфере с определенной периодичностью (Рис. 41), которая позволяет использовать для их описания волновую функцию для оценки стабильности атомных ядер как вероятностный параметр.

В целом атом гелия представляет собой стабильный элемент, связывая двумя стабильными парами протоны и нейтроны. Затем две пары нуклонов должны быть связаны в стабильное ядро гелия. Пока у меня нет возможности исследовать топологию оболочек нуклонов и их рельеф в полном объеме. Необходимо подготовить программы, чтобы иметь перед глазами на мониторе ПК трехмерную картинку вращения нуклонов с различной комбинацией формы ячеек оболочек, на которые наложены поля Янга-Миллса и их рельеф. Только в этом случае можно последовательно синтезировать атомные ядра химических элементов и их изотопов для всей Периодической таблицы химических элементов.

Открытие конфигурации электрического поля Янга-Миллса (Рис. 41) представляет крупный научный прорыв в компьютерном исследовании структур атомных ядер и их

стабильности. Это новая область исследования сильных взаимодействий значительно превышает по своей эффективности использование мощных ускорителей типа БАКа. Ускорители должны проверять результаты компьютерного моделирования. Компьютерное моделирование ядер будет основой синтеза химических элементов с последующей реализацией новых квантовых технологий на практике.

Обращаю внимание на тот факт, что использование метода электромагнитного квадрупольного позволяет исследовать конфигурацию магнитного **H** поля нуклона (спина), индуцированного его электрическим **E** полем Янга-Миллса (Рис. 19) [14, 47].

16. Открытие нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов

Русский химик Дмитрий Менделеев опубликовал новый вариант Периодической таблицы химических элементов в 1905 году, в которую он ввел нулевой элемент. Он обозначил его как *x* и *y* компоненты (Таблица 3) (см. ниже) [68]. Он также ввел нулевую группу и нулевой ряд, в которые он поместил компоненты *x* и *y* нулевого элемента своей таблицы. Менделеев полагал, что все химические элементы должны строиться из первородных (первичных) строительных блоков (кирпичиков) материи.

Менделеев полагал, что нулевой элемент, состоящий из двух компонент: *x* и *y*, должен быть скрыт внутри мирового эфира [68]. Максвелл понимал, что эфир должен был иметь электромагнитную природу, разрабатывая теорию электромагнитного поля, построенную на уравнениях Максвелла [73-75]. Но Максвелл не смог раскрыть электромагнитную структуру космического вакуума. Концепция газоподобного эфира, состоящего из мельчайших и разряженных частиц газа, была основной мироздания среди физиков в то время. Это сейчас мы понимаем, что газоподобный эфир не может существовать в природе, поскольку космический вакуум имеет кварковую невесомую структуру, заполненную 4D-тетракварками (Рис. 6).

Квантованный вакуум представляет собой скрытое статическое электромагнитное поле электрических и магнитных кварков внутри 4D-тетракварков [45]. Но в начале 20 века никто из физиков не знал этого факта. Эйнштейн устранил газоподобный эфир из физики абсолютно пустого пространства-времени в его новой теории относительности, опираясь на отрицательные опыты Майкельсона и Морли [76]. В результате нулевой элемент Менделеева также был вытеснен из периодической таблицы химических элементов как противоречащий основам теории относительности Эйнштейна.

Таблица 3

Новая таблица химических элементов Менделеева имела первоначально нулевой элемент из двух компонент: *x* и *y* (1905) [68].

Ряды.	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В Ъ:							
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
0	<i>x</i>	—	—	—	—	—	—	—
1	<i>y</i>	Водо- родъ. H 1,008	—	—	—	—	—	—
2	Гелий. He 4,0	Литий. Li 7,03	Берил- лий. Be 9,1	Боръ. B 11,0	Угле- родъ. C 12,0	Азотъ. N 14,01	Кисло- родъ. O 16,00	Фторъ. F 19,0

16.1. 4D-тетркварк есть х-кварк нулевого элемента

Нулевой элемент было не так просто вернуть на его законное место в Периодической таблице химических элементов (Таблица 4). Во-первых, надо было создать новую пост-эйнштейновскую физику в форме квантовой теории Суперобъединения [10, 32]. Во-вторых, надо было указать на основные ошибки в теории относительности Эйнштейна, которая не прошла главной экспериментальной проверки на новом вертикальном линейном роторном интерферометре Леонова [42, 43 и 44]. И в-третьих, надо было создать новую квантовую теорию относительности внутри квантованного вакуума, поскольку принцип относительности представляет фундаментальное свойство квантованного вакуума, а не пустого эйнштейновского вакуума [77].

Эйнштейн дал физике много новых замечательных идей, которые разбились о его ошибочную концепцию пустого вакуума. Я сам использовал идею гравитации Эйнштейна в форме искривления пространства-времени, как реальную деформацию квантованного вакуума в теории квантовой гравитации [22, 23]. Но случилась грубая ошибка, когда теория относительности Эйнштейна для пустого вакуума ошибочно исключила нулевой элемент из периодической таблицы химических элементов, отбросив развитие квантовой физики сильных взаимодействий почти на столетие. По сути дела, вся эта статья направлена на возрождение нулевого элемента для физики сильных взаимодействий. Проблема полей Янга-Миллса, кварков, 4D-тетракварков и глюонов является проблемой нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов.

На Рис. 2 показаны две частицы: 4D-тетракварк и электронное нейтрино (или глюон) в виде х-кварка (4D-тетракварк) и у-кварка (нейтрино и глюон), представляя две компоненты х и у нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов (Таблица 3 и Таблица 4) [69-72].

Таблица 4

Периодическая таблица химических элементов Менделеева должна содержать нулевой элемент в виде двух компонентов: х-кварка и у-кварка (Леонов, 2015) [69-72].

Ряды.	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В Ъ:								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
0	<i>x</i> х-кварк	—	—	—	—	—	—	—	
1	<i>y</i> у-кварк	Водо- родъ. Н 1,008	—	—	—	—	—	—	
2	Гелий. He 4,0	Ли- тій. Li 7,03	Берил- лий. Be 9,1	Боръ. B 11,0	Угле- родъ. C 12,0	Азотъ. N 14,01	Кисло- родъ. O 16,00	Фторъ. F 19,0	

О нулевом элементе имеется много публикаций за последнее время, которые кроме различных его названий не несут никакой научной новизны. Но никто из авторов этих статей не смог предложить две частицы: х и у, которые служат носителем нулевого элемента.

На Рис. 2 показана кварковая структура квантованного вакуума, включающая две частицы: 4D-тетракварк и электронное нейтрино, которые выступают в качестве частиц х

и у как компоненты нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов [69-72].

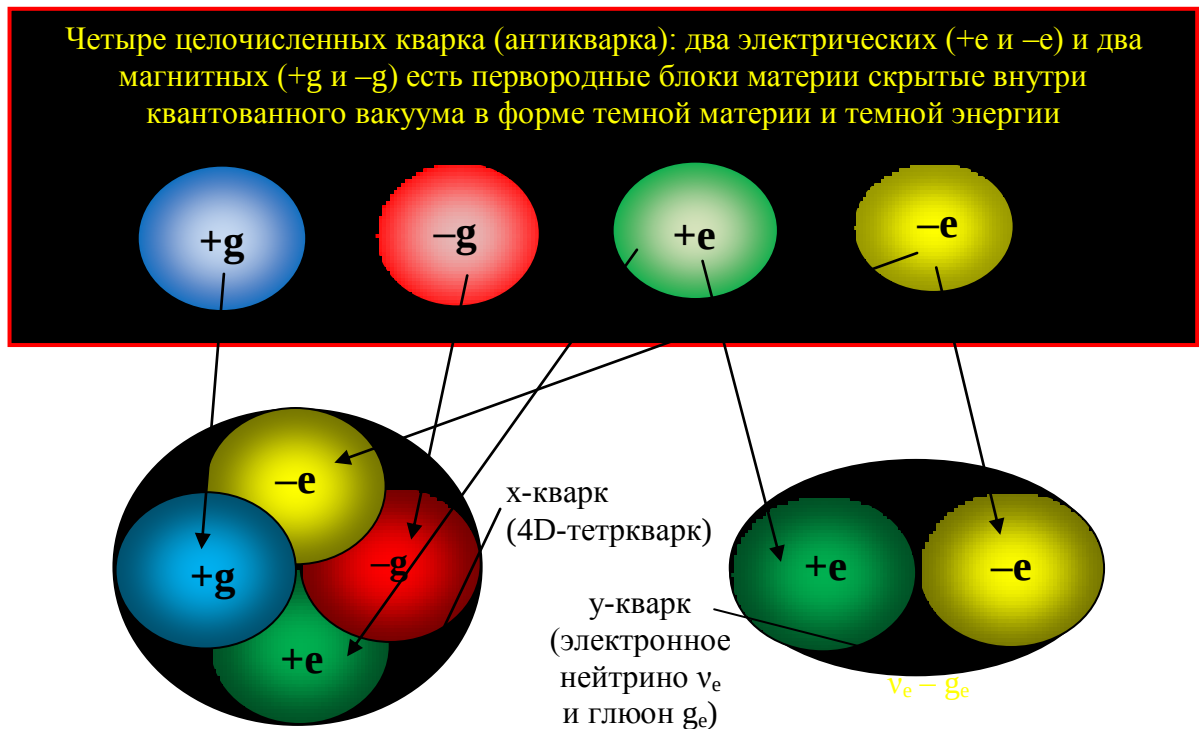


Рис. 45. Нулевой элемент состоит из двух частиц: x -кварк (4D-тетракварк) y -кварк (электронное нейтрино ν_e и глюон g_e) и он скрыт внутри квантованного вакуума, состоящего из четырех кварков (антикварков) (+e и -e) и (+g и -g) [1].

На Рис. 45 показано, что нулевой элемент состоит из двух частиц: x -кварка (4D-тетракварка) и y -кварка (электронного нейтрино ν_e и глюона g_e), которые скрыты внутри квантованного вакуума, состоящего из четырех кварков (антикварков) (+e и -e) и (+g и -g) в форме 4D-тетракварка [69-72]. Важно отметить, что темная материя и темная энергия являются свойствами квантованного вакуума [34].

Четыре целочисленных кварка (антикварка) (+e и -e) и (+g и -g) не имеют массы и не могут находиться в свободном состоянии. Кварки могут находиться в связанном состоянии только внутри: 4D-тетракварка [6], электронного нейтрино ν_e [14], глюона g_e , глюонной оболочки нуклонов (Рис. 17 и 29) [15], внутри электрона и позитрона [14] (эффект конфайнмента). Если бросить свободный электрический кварк в квантованный вакуум, то он мгновенно превратится в электрон в результате сферической деформации квантованного вакуума вокруг центрального заряда кварка [14]. Только квантовая теория Суперобъединения смогла раскрыть физическую природу конфайнмента, которая для КХД остается нерешенной проблемой.

Проблема конфайнмента в КХД связана с уровнем плотности энергии вакуума, который в КХД принят как нулевой для пустого эйнштейновского вакуума. Проблема конфайнмента никогда не может быть решена при нулевом уровне плотности энергии вакуума. Мы убеждаемся в этом факте уже более четверти века. Проблему конфайнмента позволила решить перенормировка плотности энергии вакуума с нулевого уровня до максимального. Новая система энергетических уровней ведет отсчет не с нулевого уровня энергии пустого вакуума, а с максимального уровня энергии, которым обладает квантованный вакуум.

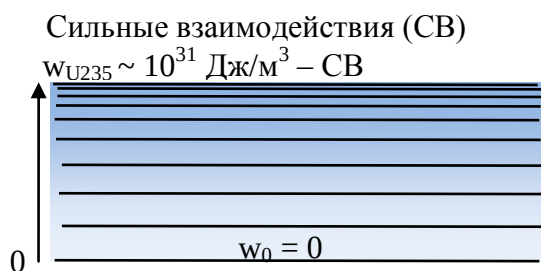


Рис. 46. Нулевой уровень плотности энергии $w_0 = 0$ пустого вакуума Эйнштейна в КХД расположен внизу.

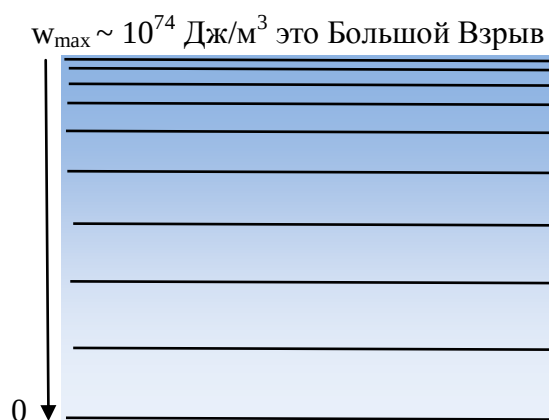


Рис. 47. Максимальный уровень плотности энергии $w_{\max}$ квантованного вакуума в квантовой теории Суперобъединения находится сверху [9, 10].

На Рис. 46 показан внизу нулевой уровень плотности энергии $w_0 = 0$ для пустого вакуума Эйнштейна в КХД. Отсчет увеличения энергии идет вверх от нуля в различных физических процессах с различной плотностью энергии. Максимальная плотность энергии достигается в сильных взаимодействиях $w_{U235} \sim 10^{31}$ Дж/м³ (2). Все энергетические процессы в КХД не связаны с вакуумом. По этой причине проблема массы и массовый разрыв не могут быть решены в КХД, поскольку масса частиц формируется в результате сферической деформации квантованного вакуума, состоящего из 4D-тетракварков [22].

На Рис. 47 показан сверху максимальный уровень плотности энергии $w_{\max}$ (35) квантованного вакуума в квантовой теории Суперобъединения [9, 10]. В этом случае отсчет плотности энергии идет по стрелке сверху вниз в область уменьшения энергии. Максимальный уровень квантованного вакуума достиг максимальной плотности в центре квантованной Мультивселенной, который привел к Большому Взрыву более 13 миллиардов лет назад [8]. Уровень плотности квантованного вакуума принимается за w_0 (33), который имеет колоссальную плотность энергии в настоящий момент:

$$w_0 = 8,875 \times 10^{73} \text{ Дж/м}^3 \quad (191)$$

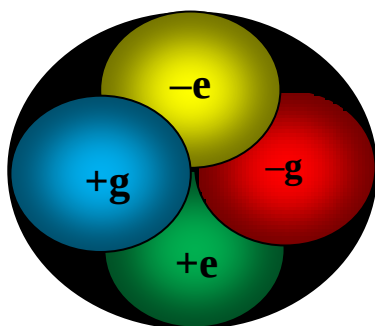


Рис. 48. X- кварк в виде 4D-тетракварка служит нулевым элементом Периодической таблицы химических элементов [72].

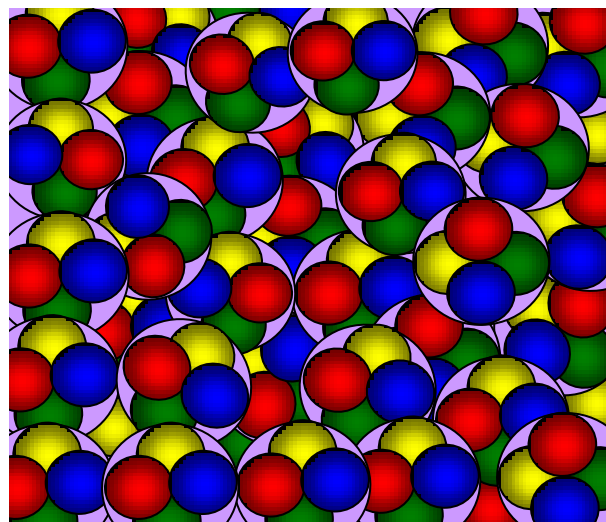


Рис.. 49. Поле X- кварков в виде 4D-тетракварков является базисом для нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов [71].

Для сравнения: теория сильных взаимодействий имеет плотность ядерной энергии порядка $w_{U235} \sim 10^{31}$ Дж/м³ (2), которая в 10^{42} раза меньше плотности энергии w_0 (191) квантованного вакуума. Носителем этой колоссальной энергии (191) квантованного вакуума служат 4D-тетракварки и х-кварк нулевого элемента [72].

На Рис. 48 показан х-кварк в виде 4D-тетракварка, который представляет нулевой элемент Периодической таблицы химических элементов, спрятанный внутри квантованного вакуума [72].

На Рис. 49 показано поле х-кварков в виде 4D-тетракварков, которое является базисом нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов, представляя собой кварковую структуру квантованного вакуума.

Выше было описано как из квантованного вакуума рождаются нуклоны на примере протона с массой m_p (100) в результате сферической деформации **D** квантованного вакуума:

$$\Phi_D = k_0 \oint_S \mathbf{D} d\mathbf{S} = m_p \quad (192)$$

Формула (192) уникальна в том, что она показывает кварковую структуру нуклонов, которые могут рождаться только из квантованного вакуума как носителя нулевого элемента состоящего из х-кварков (4D-тетракварков) [15, 22].

16.2. Параметры поля х-кварков снаружи и внутри нуклона

Формула (192) показывает, что нуклон рождается в результате сферической деформации квантованного вакуума. Рассмотрим в деталях процесс сферической деформации квантованного вакуума при рождении нуклона с использованием поля х-кварков Периодической Таблицы Химических Элементов.

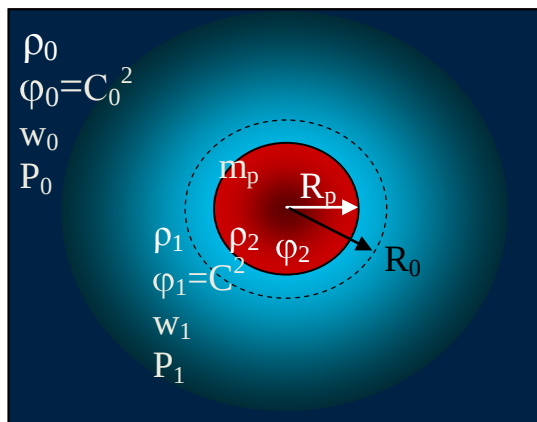


Рис. 50. Квантованный вакуум служит полем х-кварков (4D-тетракварков), сферическая деформация которого ведет к рождению массы m_p (192) протона (нуклона).

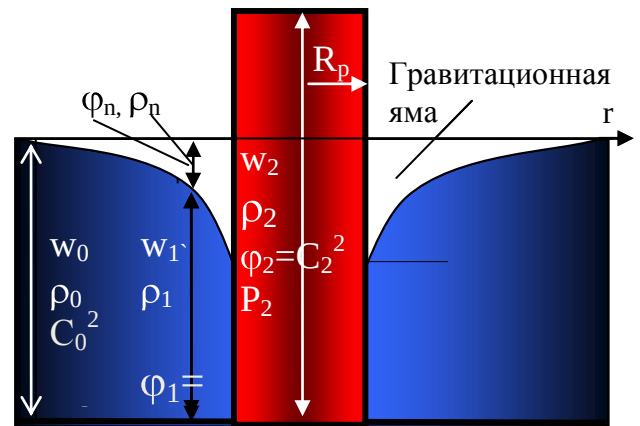


Рис. 51. Гравитационная диаграмма нуклона показывает поле х-кварков (4D-тетракварков), сферически деформированное в результате рождения частицы из квантованного вакуума.

На Рис. 50 показано, что квантованный вакуум служит полем х-кварков (4D-тетракварков), из которого формируется масса m_p (192) протона (нуклона) в результате сферической деформации поля х-кварков. В общем случае, все частицы рождаются из поля х-кварков (4D-тетракварков) как основы нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов (Таблица 4). Менделеев понимал, что в природе должны быть первородные блоки материи, из которых берет начало строительство химических элементов. Поэтому он обратил свой взор к мировому эфиру, полагая, что нулевой элемент может быть скрыт внутри непонятной тогда субстанции, которая представлена электромагнитным квантованным вакуумом в современном квантовом понимании.

На Рис. 51 показана гравитационная диаграмма нуклона, которая представляет сферически деформированное поле х-кварков (4D-тетракварков) в результате рождения частицы из квантованного вакуума. Гравитационная диаграмм нуклона переносит сферическую деформацию поля х-кварков с 3-х мерной картинке на 2-х мерную плоскость, представляя графики зависимости параметров поля х-кварков в квантованном вакууме.

Выделим двенадцать новых параметров для нуклона, которые отсутствуют в КХД. Нулевую группу Периодической таблицы химических элементов представляет х-кварк квантованного вакуума, который включает четыре параметра как константы: квантовая плотность ρ_0 (10), гравитационный потенциал $\phi_0 = C_0^2$ (12), плотность энергии w_0 (33, 191) и давление P_0 (34):

$$\rho_0 = 3.55 \times 10^{75} \text{ шт/м}^3 = \text{const} \quad (193)$$

$$\phi_0 = C_0^2 = 9 \times 10^{16} \text{ Дж/кг} = \text{const} \quad (194)$$

$$w_0 = 8.875 \times 10^{73} \text{ Дж/м}^3 = \text{const} \quad (195)$$

$$P_0 = w_0 = 8.875 \times 10^{73} \text{ Па} = \text{const} \quad (196)$$

Снаружи нуклона квантованный вакуум характеризуется четырьмя параметрами в виде функций от дистанции (r): квантовая плотность ρ_1 (57), гравитационный потенциал $\phi_1 = C^2$ (56), плотность энергии w_1 (58) и давление P_1 (59):

$$\rho_1 = \rho_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_p \quad (197)$$

$$\phi_1 = C^2 = C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_p \quad (198)$$

$$w_1 = w_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_p \quad (199)$$

$$P_1 = P_0 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \text{ при } r \geq R_p \quad (200)$$

На Рис. 47 показано, что отсчет плотности энергии идет по стрелке сверху вниз в область уменьшения плотности энергии квантованного вакуума. Этот факт подтверждают уравнения (199) и (197-200), когда параметры вакуума уменьшаются по мере приближения к нуклону. Это доказывает тот факт, что нуклоны могут формироваться только из квантованного вакуума, который служит носителем поля х-кварков Периодической Таблицы химических элементов.

Внутри нуклона квантованный вакуум характеризуется четырьмя параметрами в виде констант: квантовая плотность ρ_2 (57), гравитационный потенциал $\phi_2 = C_2^2$ (56), плотность энергии w_2 (58) и давление P_2 (59):

$$\rho_2 = \rho_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_p} \right) \quad (201)$$

$$\phi_2 = C_0^2 \left(1 + \frac{R_g}{R_p} \right) \quad (202)$$

$$w_2 = w_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_p} \right) \quad (203)$$

$$P_2 = P_0 \left(1 + \frac{R_g}{R_p} \right) \quad (204)$$

где $R_p = 0,83 \times 10^{-15}$ м – радиус нуклона (протона);
 $R_g = R_{gp}$ – гравитационный радиус протона (нуклона):

$$R_g = R_{gp} = \frac{Gm_p}{C_0^2} = 1,24 \cdot 10^{-54} \text{ м} \quad (205)$$

где $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$ кг – масса протона.

Из (291)-(204) видно, что параметры поля х-кварков увеличиваются внутри нуклона в результате сжатия квантованного вакуума (Рис. 50).

Можно пока не учитывать небольшую разницу между массами протона и нуклона, принимая в качестве базового нуклона параметры протона. Сейчас важно показать методические основы применения поля х-кварков Периодической Таблицы химических элементов для формирования параметров нуклона как свойств квантованного вакуума.

Параметры поля х-кварков в уравнениях (193)-(204) для нуклона связаны между собой следующими соотношениями (62) и (63):

$$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \frac{\varphi_1}{C_0^2} = \frac{w_1}{w_0} = \frac{P_1}{P_0} \quad (206)$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_0} = \frac{\varphi_2}{C_0^2} = \frac{w_2}{w_0} = \frac{P_2}{P_0} \quad (207)$$

Таблица 5

Двенадцать параметров поля х-кварков периодической Таблицы химических элементов для нуклона в момент его формирования в результате сферической деформации квантованного вакуума.

	Поле х-кварков квантованного вакуума 0	Поле х-кварков вне нуклона 1	Поле х-кварков внутри нуклона 2
1.	$\rho_0 = \text{const}$	$\rho_1 = f(r)$	$\rho_2 = \text{const}$
2.	$\varphi_0 = C_0^2 = \text{const}$	$\varphi_1 = C^2 = f(r)$	$\varphi_2 = C_2^2 = \text{const}$
3.	$w_0 = \text{const}$	$w_1 = f(r)$	$w_2 = \text{const}$
4.	$P_0 = \text{const}$	$P_1 = f(r)$	$P_2 = \text{const}$

Таблица 5 представляет вместе новые двенадцать параметров (193)-(204) поля х-кварков Периодической Таблицы химических элементов для одного нуклона.

Нуклон приобретает свою энергию в результате работы W_0 (99) по сферической деформации квантованного вакуума с начальным гравитационным потенциалом C_0^2 (94) (Рис. 50):

$$W_0 = \int_0^{\varphi_0=C_0^2} m d\varphi = m_p \varphi_0 = m_p C_0^2 \quad (208)$$

Интеграл работы W_0 (208) представляет самый простой способ доказательства эквивалентности между энергией и массой m_p (192) протона (нуклона). Интеграл W_0 (208) совершает работу по сферической деформации электромагнитного квантованного вакуума при рождении нуклона.

Проблема массы частицы является фундаментальной проблемой, поскольку в квантовой теории масса служит всего как расчетный параметр, эквивалентный электромагнитной энергии W_0 (208) сферической деформации квантованного вакуума. Квантовая концепция массы противоречит классической физике, поскольку в этом случае классическая масса не существует в природе. Нуклон, как сферический кластер массы, характеризуется эквивалентной энергией W_0 (208) сферической деформации поля x -кварков Периодической Таблицы Химических элементов.

Более подробное изложение квантовой природы массы нуклонов будет представлено во второй части этой работы: Часть 2. Плюс и минус масса нуклона.

16.3. Глюон и электронное нейтрино служат u -кварком нулевого элемента

Квантовая теория Суперобъединения сформулировала основное свойство квантового мира, которое определяет фундаментальное правило, согласно которому все элементарные частицы должны включать в себя целочисленные кварки в обязательном порядке в виде x -кварков и y -кварков Периодической Таблицы Химических Элементов (Рис. 45). X -кварки и y -кварки служат составными компонентами нулевого элемента Менделеева (Табл. 3 и 4) [68]. Этот факт касается электрически нейтральных частиц, не имеющих избыточного электрического заряда, например нейтрона, глюонная оболочка которого включает 35 кварков отрицательной полярности и 35 антикварков положительной полярности (Рис. 29) [1]. Электрический заряд нейтрона в сумме равен нулю. Протон имеет один избыточный электрический заряд в глюонной оболочке.

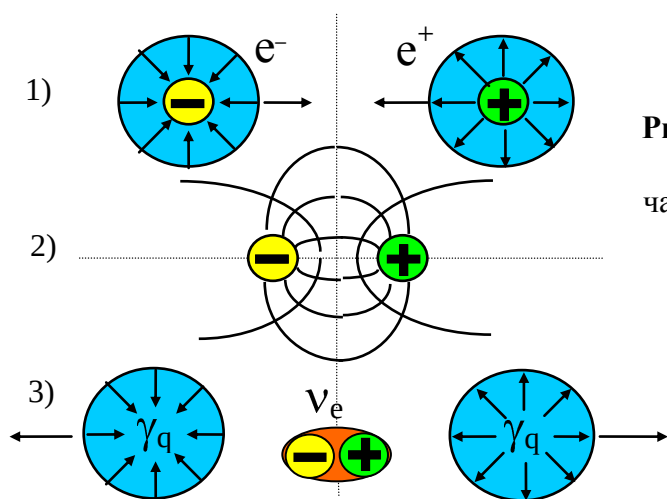


Рис. 52. Аннигиляция электрона e^- и позитрона e^+ должна привести к рождению электронного нейтрино ν_e .

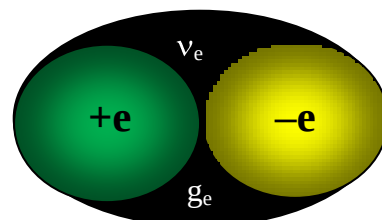


Рис. 53. Электронное нейтрино ν_e и глюон g_e является электрически нейтральной частицей в виде электрического диполя из кварка ($-e$) и антикварка ($+e$).

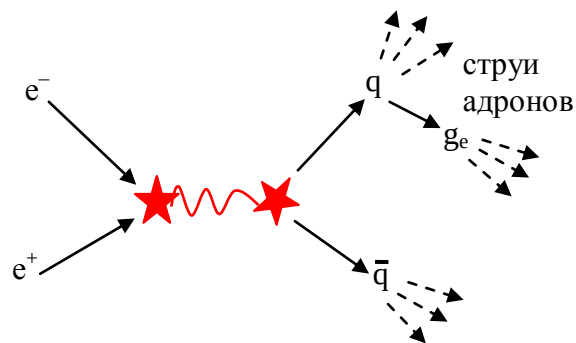


Рис. 54. Образование глюонов g_e в реакциях аннигиляции e^-e^+ электрона (e^-) и позитрона (e^+) на ускорителях [78, 79].

Я давно присматриваюсь к электронному нейтрино ν_e , пытаюсь разгадать его тайну, опираясь на теорию Суперобъединения. Меня смущал тот факт, что физики не могли

установить кварковую структуру электронного нейтрино, которая должны быть обязательной в соответствии с моей концепцией кваркового строения всех частиц. Электронное нейтрино представляет электрически нейтральную частицу, содержащую в себе два электрических кварка (антикварка) отрицательной и положительной полярности, представляя в сумме электрически нейтральную частицу в виде электрического диполя.

На Рис. 52 показана аннигиляция электрона e^- и позитрона e^+ , которая должна привести к рождению электронного нейтрино ν_e в форме электрического диполя (Рис. 53). Чтобы понять физику аннигиляции, необходимо знать кварковую структуру электрона и позитрона как составных частиц, имеющих центральный электрический заряд кварка (антикварка), который не имеет массы. Масса электрона (позитрона) формируется в результате сферической деформации поля х-кварков внутри квантованного вакуума вокруг центрального заряда кварка (антикварка) [14].

И наоборот, реакция аннигиляции электрона (e^-) и позитрона (e^+) имеет три этапа: 1) начинается сближение электрона и позитрона, имеющих массу m_e полученную ранее в результате сферической деформации квантованного вакуума; 2) частицы теряют свои сферические поля с образованием совместного поля в виде электрического диполя; 3) энергия полей сферической деформации квантованного вакуума разрушается и переходит в излучение двух гамма-квантов γ_q с образованием электронного нейтрино ν_e в виде электрического диполя (Рис. 53) [14].

Выше было показано, что глюон g_e представляет электронное нейтрино в составе глюонной оболочки нуклона (Рис. 15 и 16). Необходимо было обосновать кварковую структуру глюона, имеющего форму электрического диполя и не имеющего массу (Рис. 45 и 53). С этой целью пришлось возродить нулевой элемент Менделеева как основу сильных взаимодействий. Нулевой элемент характеризуется высочайшим уровнем плотности энергии w_0 (195) квантованного вакуума, который служит носителем уже Сверхсильного Электромагнитного Взаимодействия СЭВ [6, 7 и 11].

Открытие пятой фундаментальной силы СЭВ представляет колоссальный научный прорыв в физике сильных взаимодействий, основы которой были возвращены в область электромагнетизма Максвелла и Сверхсильного электромагнитного взаимодействия (СЭВ). Необходимо напомнить, что Янг и Миллс теоретически сделали предположение в 1954 году, что в природе должна существовать безмассовая частица б-квант, исходя из электромагнетизма Максвелла [54]. Специалисты в области сильных взаимодействий посчитали что б-квант может быть носителем сильных взаимодействий как самостоятельный заряд ядерных сил, назвав его глюоном g_e (я добавил индекс e для отличия).

Дальнейшая логика и последовательность теоретических действий с глюоном как зарядом ядерных сил должны были быть классическими, опираясь на векторный анализ. Так поток Φ_g вектора напряженности E_g глюонного поля должен был быть равен цветному заряду глюона g_e в соответствии с теоремой Гаусса:

$$\Phi_g = k_g \oint_S E_g dS = g_e \quad (209)$$

где k_g – коэффициент пропорциональности.

Затем необходимо было ввести потенциал φ_g скалярного глюонного поля как функцию дистанции r :

$$\varphi_g = k_g \frac{g_e}{f(r)} = k_g \frac{g_e}{r^{n_g}} \quad (210)$$

Функция $f(r)$ – неизвестна. Это может быть неизвестная степенная, показательная или трансцендентная функция. Важно чтобы эта функция была короткодействующая. Кроме того, неизвестны параметры цветного заряда глюона.

Далее находим из (210) напряженность E_g глюонного векторного поля Янга-Миллса в виде градиента потенциала φ_g от расстояния r :

$$\mathbf{E}_g = \text{grad} \phi_g = \text{grad} \left(k_g \frac{g}{r^{n_g}} \right) = k_g n_g \frac{g}{r^{(n_g+1)}} \quad (211)$$

Сила притяжения $\mathbf{F}_g$ двух глюонов должна определяться следующей формулой:

$$\mathbf{F}_g = g_e \mathbf{E}_g = g_e \text{grad} \phi_g = k_g n_g \frac{g^2}{r^{(n_g+1)}} \quad (212)$$

Но неизвестны параметры, входящих в глюонные уравнения (209)-(212) членов, а получается, что эти уравнения невозможно решить. Это тупиковое направление в теории сильных взаимодействий было ошибочным, полагая, что ядерные силы представляют собой самостоятельную фундаментальную силу, носителем которой должен служить цветной глюонный заряд.

Я преследовал свою цель, создавая теорию Суперобъединения, что все фундаментальные силы можно свести к электромагнетизму Сверхсильного Электромагнитного Взаимодействия (СЭВ) [10]. Эта концепция объединения всех фундаментальных сил касается также сильного взаимодействия, основа которого базируется на законах электромагнитного поля и уравнениях Максвелла.

Итак, КХД имеет частицу глюон, которая участвует в создании сильных взаимодействий (ядерных сил). Глюон не имеет массы и имеет нулевой электрический заряд. Янг и Миллс допустили что глюон (b-квант) может иметь три зарядовых состояния, в том числе, в виде целочисленного электрического заряда $\pm 1e$ и 0 [54]. Глюон g_e может быть электрически нейтральной частицей, если он представляет электрический диполь, включающий целочисленный электрический кварк ($-1e$) и антикварк ($+1e$), сумма зарядов которых равна нулю:

$$1g_e = +1e - 1e = 0 \quad (213)$$

Целочисленный электрический кварк (антикварк) ($\pm 1e$) не имеет массы [10]. Поэтому глюон g_e (213) также не имеет массы и является электрически нейтральной частицей. Обычно рождение глюонов связывают с реакцией аннигиляции e^-e^+ электрона (e^-) и позитрона (e^+) [78, 79 и 80]:

На Рис. 54 показана диаграмма образование глюонов в реакциях аннигиляции e^-e^+ электрона (e^-) и позитрона (e^+) на ускорителях. Это грязные реакции, когда невозможно выделить и изучить один глюон из потока струй адронов, которые образуются в ускорителе на встречных пучках электронов и позитронов внутри квантованного вакуума. Квантованный вакуум является источником шума (грязи) из электронных нейтрино ν_e , которыми заполнен квантованный вакуум.

Электронное нейтрино ν_e в чистом виде может быть получено в низкоэнергетических реакциях аннигиляции электрона (e^-) и позитрона (e^+), которые имеют положительную массу m_e и электрический заряд в виде целочисленного электрического кварка ($-1e$) для электрона и антикварка ($+1e$) для позитрона [14, 22]. Теория Суперобъединения рассматривает электрон и позитрон как составную частицу, включающую центральный электрический кварк (антикварк) и массу. Внутри квантованного вакуума масса электрона и позитрона формируется в результате сферической деформации квантованного вакуума [14].

Этот факт решает сразу две фундаментальные проблемы: конфайнмента и зазора массы. Кварки не могут находиться внутри квантованного вакуума в свободном состоянии, поскольку они мгновенно рожают частицы электрон и позитрон, имеющие массу и заряд одновременно. С другой стороны, безмассовый электрический кварк формирует положительную массу у электрона и позитрона в результате сферической деформации квантованного вакуума, решая проблему зазора массы. Нуклоны формируют массу в результате сферической деформации квантованного вакуума с помощью знакопеременной оболочки нуклона, состоящей из безмассовых глюонов.

Возвращаемся к анализу реакции аннигиляции потока ускоренных электронов и позитронов на Рис. 54. В этом случае, полученные фотоны (гамма кванты) расщепляют электронные нейтрино ν_e на вторичные электрические кварки ($q = -1e$) и антикварки ($\bar{q} = +1e$), создавая адронные струи. Тогда, вторичные глюоны получаются из кварка (q) непонятным образом, поскольку данная реакция записана некорректно.

Нужно очистить реакцию аннигиляции электрона и позитрона от грязного шума внутри квантованного вакуума. Запишем с этой целью кварковую структуру электрона (e^-) и позитрона (e^+), являющихся носителем электрического заряда и массы m_e :

$$e^- = -1e + m_e \quad (214)$$

$$e^+ = +1e + m_e \quad (215)$$

Реакция аннигиляции электрона (e^-) и позитрона (e^+) сопровождается излучением двух гамма-квантов $2\gamma_q$, энергия которых образуется в результате дефекта массы $2m_e$ электрона и позитрона:

$$2m_e \rightarrow 2\gamma_q \quad (216)$$

Получаем в остатке электрический диполь ($-1e, +1e$) в форме электронного нейтрино ν_e как результат реакции аннигиляции электрона и позитрона в чистом виде [14]:

$$e^- + e^+ = -1e + 1e = \nu_e \quad (217)$$

В этом случае электронное нейтрино ν_e в (217) представляет элементарный бит информации о том факте, что в природе существовала пара частиц: электрон и позитрон [64]. При этом обеспечивается действие законов сохранения кварков, зарядов, энергии и информации.

Чистая реакция аннигиляции электрона и позитрона (214)-(217) и ее схема протекания (Рис. 52) были опубликованы мною в книге [1] в 1996 году и книге [10]. Но никто в мире не смог осуществить эту реакцию в чистом виде, насколько мне это известно. Ускорители на встречных пучках электронов и позитронов создают много грязного шума в виде струй адронов, из которых трудно выделить нужную информацию в чистом виде (Рис. 54). Мы должны иметь новые компактные генераторы медленных позитронов и электронов для изучения чистой реакции их аннигиляции в квантованном вакууме с регистрацией гамма квантов излучения и электронных нейтрино.

Таким образом, глюон и электронное нейтрино представляют у-кварк нулевого элемента (Рис. 45). Электронное нейтрино переходит в состояние глюона внутри решетчатой оболочки нуклона. Сильное взаимодействие глюонных оболочек нуклонов при их контакте определяется ядерной короткодействующей силой F_n (179) (Рис. 37):

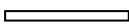
$$F_n = \frac{8e^2}{\pi\epsilon_0 r_{en}^2 (\sinh \frac{\pi}{r_{en}} y)} - m_p \frac{C_0^2}{r_e} \left(\frac{y - (y_0 + \Delta y)}{\Delta y} \right) \quad (218)$$

Математическое решение (218) для формулы ядерной силы стало возможным после того как глюон был помещен в решетку оболочки нуклона, имея форму электрического диполя, включающего электрический кварк ($-1e$) и его антикварк ($+1e$) (Рис. 53). В противном случае, если глюон не имеет кварковой структуры, глюонное уравнение (212) силы не имеет решения.

16.4. Кварковая структура нулевого элемента и его роль в сильных взаимодействиях

Таблица 6

Периодическая таблица (нулевая группа и ряд) химических элементов Менделеева (1905) дополненная Леоновым (2015) содержит нулевой элемент, который включает х-кварк (4D-тетракварк) и у-кварк (электронное нейтрино ν_e и глюон g_e)

Ряды	Группы элементов	
	О	I
О	х-кварк (4D-тетракварк)	
I	у-кварк (электронное нейтрино ν_e и глюон g_e)	Водород Н 1.008

Периодическая таблица (нулевая группа и ряд) химических элементов Менделеева (1905) дополненная Леоновым (2015) содержит нулевой элемент, который включает х-кварк (4D-тетракварк) и у-кварк (электронное нейтрино ν_e и глюон g_e) (Таблица 6). Пока неизвестно какая национальная академия Наук и в какой стране, первой включит официально нулевой элемент в Периодическую таблицу химических элементов, но я твердо знаю, что это будет сделано.

Итак, мы рассмотрели кварковые компоненты нулевого элемента Периодической таблицы химических элементов в виде х-кварка и у-кварка. Поле х-кварков представляет квантованный вакуум, состоящий из 4D-тетракварков. У-кварки являются игроками в форме электронных нейтрино ν_e и глюонов g_e на поле х-кварков, которые создают вначале нуклоны (протоны и нейтроны), из которых затем строятся все химические элементы Периодической таблицы химических элементов (Рис. 45). Открытие нулевого элемента дает физикам новую фундаментальную концепцию, согласно которой все частицы и химические элементы могут рождаться только из квантованного вакуума и им же поглощаться. Химик Менделеев предвидел этот факт еще в 1905 году [68]. И только спустя столетие смогли вернуться к концепции Менделеева, в основе которой лежат элементарные первородные блоки материи в форме нулевого элемента, из которого строятся все химические элементы в природе.

Что нового дает открытие нулевого элемента для понимания природы химических элементов?

Во-первых, нуклоны имеют глюонную оболочку, состоящую из электрических диполей, обеспечивающих контактное притяжение нуклонов независимо от наличия избыточного заряда как у протона. Это создало новую концепцию электрической природы ядерных сил, когда все известные фундаментальные взаимодействия объединяет Сверхсильное Электромагнитное Взаимодействие (СЭВ) в квантовой теории Суперобъединения [10]. Это стало фундаментальным прорывом в теории сильных взаимодействий.

Во-вторых, впервые получен аналитический вывод формулы для ядерной силы F_n (179) и (218). Ядерная сила включает две компоненты: 1) силу электрического притяжения F_{en} (179) как короткодействующую силу при контакте глюонных оболочек нуклонов в

момент их слияния; 2) силу антигравитационного отталкивания F_{gy} (177), которая уравнивает силу электрического притяжения F_{en} (179) на поверхности нуклонов, обеспечивая действие фундаментального принципа асимптотической свободы [25, 26].

В-третьих, глюонная оболочка нуклонов обладает свойством сферического сжатия поля х-кварков (квантованного вакуума), обеспечивая формирование массы m_p (192) у нуклона, которая эквивалентна электромагнитной энергии W_0 (208) сферической деформации квантованного вакуума. Это тот случай, когда глюоны не имеющие массу внутри оболочки нуклона, формируют его массу из квантованного вакуума, решая проблему конфайнмента и зазора массы

И наконец, впервые был сделан аналитический расчет конфигурации поля Янга-Миллса (Рис. 19) и получена функция напряженности E_{2y} (118) (Рис. 23) как поля короткодействующего, соответствующего свойствам ядерной силы F_{en} (179) между нуклонами при их слиянии. Расчетные параметры поля Янга-Миллса были использованы при выводе формулы F_{en} (179) когда поля Янга-Миллса проявляют себя как базис сильных взаимодействий.

Теперь, когда известна глюонная оболочечная структура нуклонов и понятна их природа сливаться друг с другом, можно теоретически синтезировать любое атомное ядро.

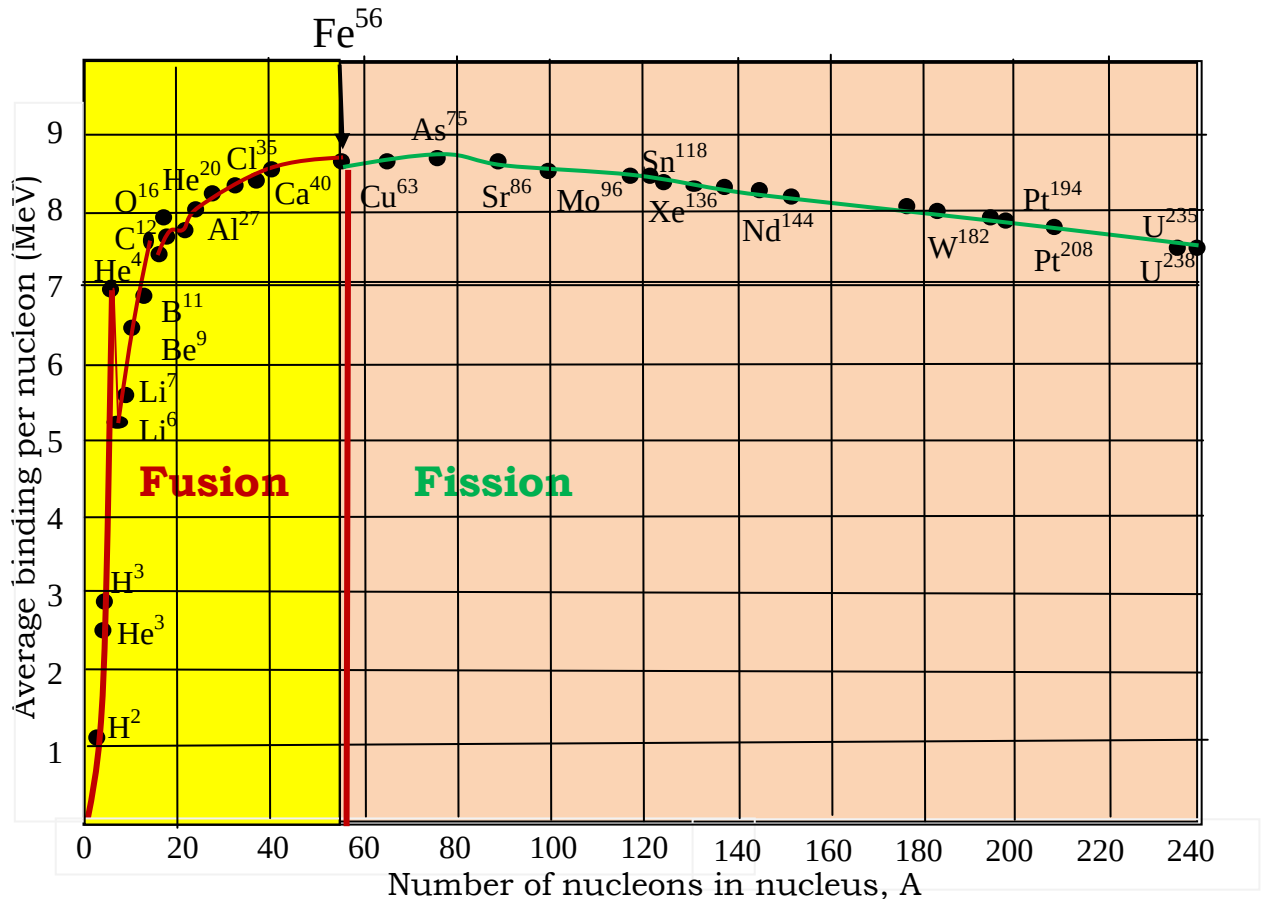


Рис. 55. Энергия связи в МэВ для нуклона зависит от количества нуклонов в ядре атома. Кембридж, Тина Поттер [81 и др.].

На Рис. 55 показан график зависимости энергии связи в МэВ для одного нуклона от количества нуклонов в ядре атома. (Кембридж, Тина Поттер) [81 и др.]. График разделяет красная линия, которая пересекает атом железа (Fe^{56}), имеющий атомный номер 26 в Периодической таблице химических элементов. Элементы с атомным номером меньше 26 (желтая область) относятся к легким ядрам, которые получены в результате слияния нуклонов. Элементы с атомным номером больше 26 (розовая область) относятся к

тяжелым ядрам, которые получены в результате деления тяжелых ядер. Это классическая версия синтеза и деления ядер. Число химических элементов равно 218, открытых на данный момент.

Из Таблицы (Рис. 55) следует, что энергия связи на 1 нуклон растет с увеличением числа нуклонов в ядре атома. Дефект массы Δm_p нуклонов при их слиянии определяется экспериментально методом масс-спектро스코пии и определяет энергию связи 1.11 МэВ (161) на 1 нуклон при слиянии двух нуклонов:

$$\Delta W_{g_{\max}} = \Delta m_p C_0^2 = 1,11 \text{ МэВ} = 1,78 \times 10^{-13} \text{ Дж} \quad (219)$$

Квантовая хромодинамика (КХД) не знает физическую природу дефекта массы Δm_p (219) при слиянии нуклонов. Я показал, что дефект массы Δm_p формируется в результате изгиба и деформации сферической глюонной оболочки нуклонов при их слиянии (Рис. 24 и 25). Дефект массы Δm_p (219) равен 1,11 МэВ на 1 нуклон и возможен когда два нуклона имеют одну точку (площадь) контакта глюонных оболочек нуклонов после их слияния (Рис. 34 и 35).

Увеличение атомной массы ядра ведет к увеличению количества нуклонов. В этом случае, энергия связи возрастает почти до 9 МэВ на 1 нуклон. Это означает, что вокруг одного нуклона в ядре атома локализовано порядка 8 нуклонов, создающих 8 точек (площадей) контакта на нуклон, удерживая нуклоны внутри атомного ядра ядерными силами F_n (179).

Периодическая Таблица химических элементов содержит 218 элементов и множество их изотопов. Теперь можно промоделировать сборку из нуклонов всех известных атомных ядер, используя приведенную мною методику и глюонную оболочечную модель нуклона. Это будет очень большая вычислительная работа, которая потребует привлечения специальных программистов и мощной вычислительной техники. Наступил тот момент, когда на первое место выходит математика в исследовании сильных взаимодействий. Я это убедительно показал на моем примере использования новой физики и вычислительной математики для описания ядерных сил.

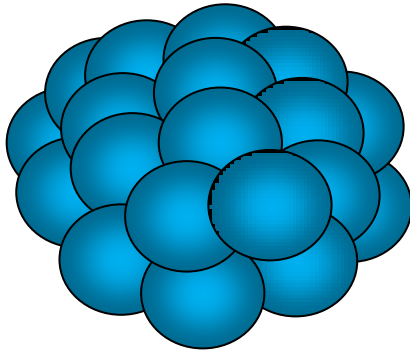


Рис. 56. Сборка тяжелого ядра из нуклонов использует силы притяжения глюонных оболочек.

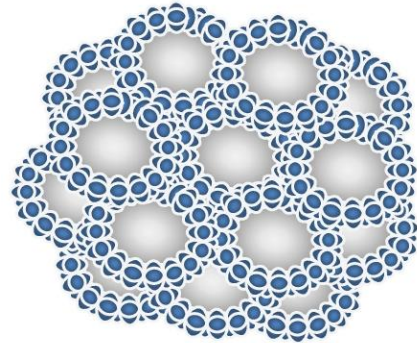


Рис. 57. Поля Янга-Миллса глюонных оболочек обеспечивают удержание нуклонов внутри атомного ядра.

На Рис. 56 показана сборка тяжелого ядра из нуклонов, которая использует силы притяжения глюонных оболочек.

На Рис. 57 показано как поля Янга-Миллса глюонных оболочек обеспечивают удержание нуклонов внутри атомного ядра.

Есть нерешенная задача, касающаяся конфигурации ячеек глюонной решетки оболочки нуклона. Я использовал в расчетах самую простую ячейку квадратной формы (Рис. 29). Проблема состоит в том, что на практике невозможно натянуть квадратную сетку на сферу без ее искажения. Примером тому служит глобус.

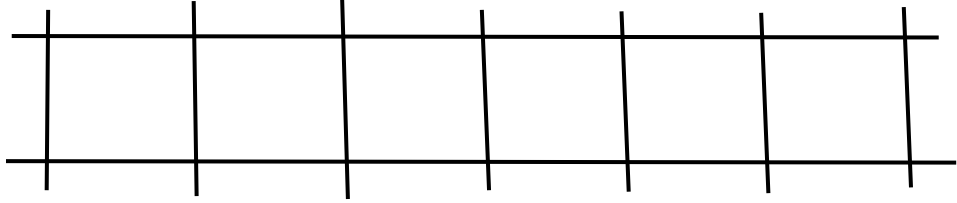


Рис. 58. Решетка глюонной оболочки нуклона имеет квадратную ячейку.

На Рис. 58 показан вариант квадратной ячейки для решетки глюонной оболочки нуклона с шагом решетки a (115):

$$a = r_{\text{en}} = 3,46 \times 10^{-16} \text{ м} \quad (220)$$

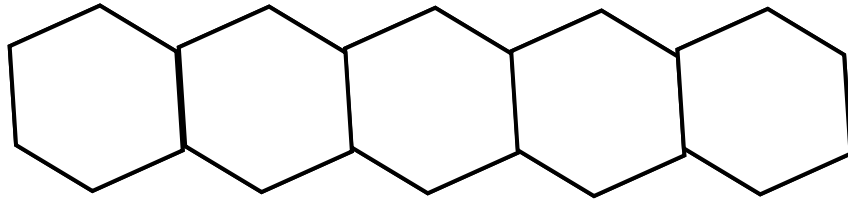


Рис. 59. Решетка глюонной оболочки нуклона имеет ячейку в форме правильного шестиугольника.

На Рис. 59 показана решетка глюонной оболочки нуклона, имеющая ячейку в форме правильного шестиугольника. В этом случае шаг решетки должен быть уменьшен до 2×10^{-16} м в следующем диапазоне:

$$a = r_{\text{en}} = (2,0 - 3,5) \times 10^{-16} \text{ м} \quad (221)$$

Я полагаю, что решетка глюонной оболочки нуклона, имеющая ячейку в форме правильного шестиугольника, может быть свернута в сферу с минимальными искажениями.

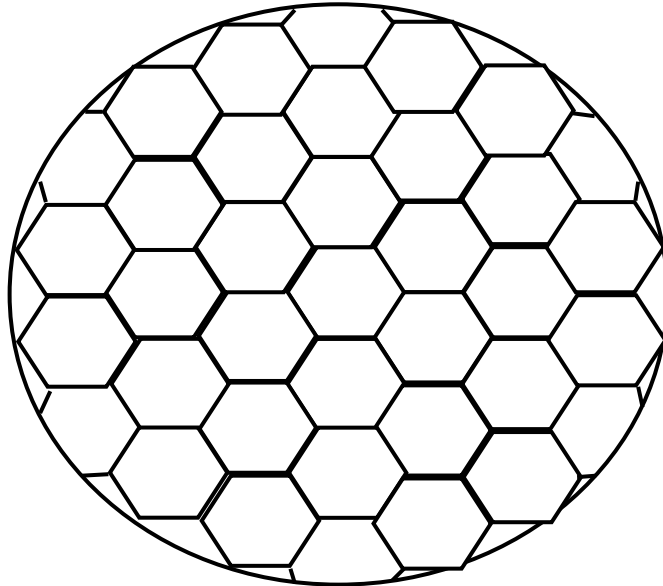


Рис. 60. Решетка глюонной оболочки нуклона, имеющая ячейку в форме правильного шестиугольника, может быть свернута в сферу.

На Рис. 60 показана решетка глюонной оболочки нуклона, имеющая ячейку в форме правильного шестиугольника, свернутая в сферу. Решетка глюонной оболочки нуклона может быть комбинированной и набранной из шестиугольных и квадратных ячеек с четным количеством углов. Я рассматривал применение пятиугольных ячеек в тех

случаях, когда есть дефекты в оболочках нуклонов, которые ведут к нестабильности тяжелых ядер и их самопроизвольному распаду [1, 15].

Я хочу поставить точку на этом этапе изложения моих исследований в области сильных взаимодействий, полагая, что я достиг желаемого результата, решив основные проблемы ядерных сил. Мне осталось только подвести итоги моей работы и показать результаты исследования с моим динамическим линейным интерферометром, который доказывает существование в природе поля х-кварков состоящего из 4D-тетракварков.

17. Решение проблемы поля Янга-Миллса, зазора массы и конфайнмента

Я подвожу итоги своей работы и хочу отметить, что поле Янга-Миллса впервые имеет решение (103) как глюонного поле, сотканное из знакопеременных электрических кварков (антикварков) в оболочке нуклона (Рис. 19). Решение поля Янга-Миллса F_{en} (178) дает основу ядерной силы F_n (179), которая достигает максимального значения 53.2 кН (Рис. 37). Формула ядерной силы F_n (179) впервые была получена, используя решения поля Янга-Миллса.

Проблема массового зазора и конфайнмента имеет фундаментальную природу, когда масса частицы рождается в результате сферической деформации квантованного вакуума. Масса нуклона формируется как результат сферической деформации квантованного вакуума посредством сжатия глюонной оболочки нуклона (Рис. 11 и 12). При этом сам глюон не имеет положительной массы.

Но почему мы не можем обнаружить отдельные кварки в свободном состоянии? Все дело в том, что отдельный электрический кварк невозможно изолировать от квантованного вакуума, когда сферическое электрическое поле заряда кварка мгновенно производит сферическую деформацию квантованного вакуума, превращая кварк в частицу: электрон и ли позитрон [14]. Таким образом, одиночный электрический кварк приобретает мгновенно массу для электрона или позитрона, исключая появление свободного кварка внутри квантованного вакуума. Поэтому кварки могут находиться только в связанном состоянии в составе 4D-тетракварка, электронного нейтрино, глюона и элементарных частиц.

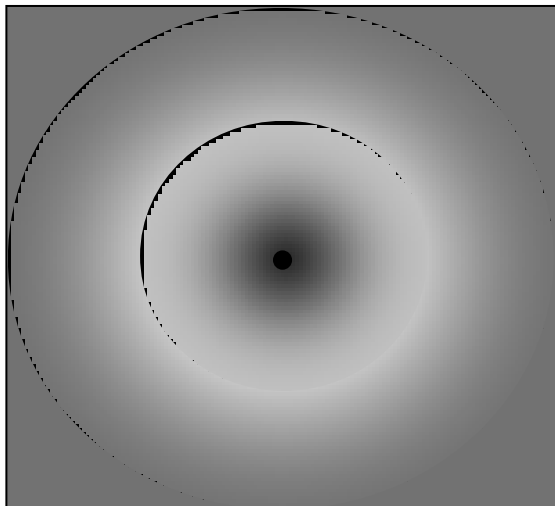


Рис. 61. Электрон представляет собой поле сферической деформации квантованного вакуума вокруг центрального заряда электрического кварка.

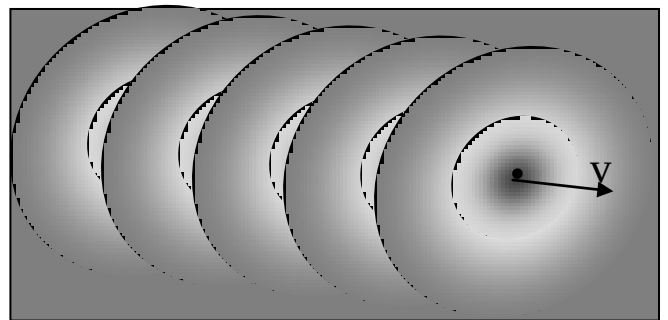


Рис. 62. Движение электрона представляет волновой перенос энергии сферической деформации квантованного вакуума и заряда кварка со скоростью v .

На Рис. 61 показан электрон, представляющий собой поле сферической деформации квантованного вакуума вокруг центрального заряда электрического кварка.

На Рис. 62 показано волновое движение электрона как волновой перенос энергии сферической деформации квантованного вакуума и заряда кварка со скоростью v , описываемый волновым уравнением [14]:

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = v^2 \left(\frac{\partial^2 \rho}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \rho}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \rho}{\partial z^2} \right) \quad (222)$$

Волновой характер частиц служит основой квантовой механики, когда частица одновременно представляет собой волну и корпускулу, подтверждая фундаментальность принципа корпускулярно-волнового дуализма.

Проблема конфайнмента довольно просто решена в квантовой теории Суперобъединения, поскольку невозможно изолировать свободный электрически кварк (антикварк) внутри квантованного вакуума, когда он мгновенно превращается в электрон или позитрон [10].

18. Квантовая теория Суперобъединения подтверждена опытами на интерферометре Леонова

Почему нулевой элемент Менделеева (1905 год) отвергнут физикой и химией в 20 веке? Все дело в одном фундаментальном эксперименте с интерферометром Майкельсона и Морли проведенным еще в 1887 году [82]. Интерферометр Майкельсона очень чувствительный прибор для измерения разницы в скорости света в двух направлениях под углом 90° . Важно уметь правильно им пользоваться. Автор интерферометра сам Майкельсон совместно с Морли решили использовать интерферометр для регистрации эфирного ветра, не осознавая, что эфирный ветер не существует в природе. Они расположили плечи интерферометра в горизонтальной плоскости вдоль и поперек движения Земли и получили нулевой результат, не обнаружив сдвига интерференционных полос.

Эйнштейн публикует свою знаменитую статью «К электродинамике движущихся тел» в 1905 году, в которой излагает основы его теории относительности для пустого вакуума, ссылаясь на отрицательные опыты Майкельсона и Морли [76]. Концепция пустого вакуума Эйнштейна была доминирующей в физике 20 века. По этой причине нулевой элемент Менделеева был удален из Периодической таблицы химических элементов, поскольку нулевой элемент базируется на кварковой структуре квантованного вакуума, как это стало известно сейчас. Но Эйнштейн в то время ничего не знал о кварках и кварковой структуре квантованного вакуума.

Эта ситуация с пустым вакуумом Эйнштейна продолжалась до 1996 года, после того как мною был открыт квант пространства-времени (квантон) в форме 4D-тетракварка, доказывающий, что пустой вакуум Эйнштейна не может существовать в природе, которая имеет кварковую структуру квантованного вакуума (Рис. 6) [1, 10]. Но на моем пути в развитии кварковой структуры квантованного вакуума встал отрицательный результат эксперимента Майкельсона и Морли 1887 года, который якобы доказал, что вакуум есть пустота [82]. Поэтому я вынужден был заново провести ревизию экспериментов Майкельсона и Морли и найти в них грубые методические ошибки, которые выявила моя теория Суперобъединения [10].

Теория Суперобъединения является самым мощным аналитическим аппаратом исследования материи. Мною была решена проблема тысячелетия для поля Янга-Миллса и зазора массы, используя уникальные возможности теории Суперобъединения. Этот факт должен был убедить всех в том, что новая квантовая физика уже существует в виде теории Суперобъединения. Это стало важным достижением и научным прорывом для всей мировой фундаментальной науки.

Итак, чтобы проверить достоверность экспериментов Майкельсона и Морли я должен был вывести формулу для замедления скорости света на поверхности Земли,

опираясь на решение двухкомпонентного гравитационного уравнения Пуассона для гравитационного потенциала φ_1 (198):

$$\varphi_1 = C^2 = C_0^2 \left(1 - \frac{R_g}{r} \right) \quad (223)$$

где R_g – гравитационный радиус Земли с массой M :

$$R_g = \frac{GM}{C_0^2} \quad (224)$$

Подставляем R_g (224) в (223):

$$\varphi_1 = C^2 = C_0^2 - \frac{GM}{r} \quad (225)$$

Получаем из (225) формулу для скорости света C в гравитационном поле Земли:

$$C = \sqrt{\varphi_1} = \sqrt{C_0^2 - \frac{GM}{r}} \quad (226)$$

Скорость света C (226) в горизонтальной плоскости на поверхности Земли представляет константу при $r=R_E$, где $R_E = 6.371 \times 10^3$ м – радиус Земли:

$$C = \sqrt{C_0^2 - \frac{GM}{R_E}} = \text{const} \quad (227)$$

Изменение скорости света в горизонтальной плоскости на поверхности Земли можно вычислить как производную, которая от константы равна нулю:

$$\frac{dC}{dr} = \frac{d}{dr} \sqrt{C_0^2 - \frac{GM}{R_E}} = 0 \quad (228)$$

Этот нулевой результат (228) законно получили Майкельсон и Морли в 1887 году, поскольку плечи их интерферометра были расположенный в горизонтальной плоскости на поверхности Земли. Парадоксально, но нулевой результат (228) сыграл злую шутку с физикой в 20 веке; в физике произошел сбой. И этот сбой создал Эйнштейн, когда ошибочно принял нулевой результат (228) в опытах Майкельсон и Морли за доминирование в физике концепции нулевого (пустого) вакуума. Все новые идеи в физике, которые противоречили концепции пустого вакуума Эйнштейна, подвергались жесткой репрессии.

Мне повезло поскольку период моей работы проходил на фоне открытия темной материи и темной энергии в космологии, природа которой противоречила концепции пустого вакуума Эйнштейна и его теории относительности, которая не могла объяснить природу темной материи и темной энергии. Науке нужна была новая квантовая физика, и она была создана в виде теории Суперобъединения, в которой было доказано, что темная материя и темная энергия есть фундаментальные свойства квантованного вакуума [34]. С другой стороны, я доказал что принцип относительности является фундаментальным свойством квантованного вакуума [77].

Анализ опытов Майкельсона и Морли показывает, что они допустили грубую методическую ошибку, осуществив опыт только в горизонтальной плоскости. А это была только половина экспериментов. Вторая половина опытов находится в вертикальной плоскости гравитационного поля Земли, когда производная S_{en} скорости света C (226) имеет реальный результат после разложения скорости света C в ряд при $r=R_E$ [34, 83]:

$$S_{en} = \text{grad} \Delta C = \frac{d\Delta C}{dr} = \frac{d}{dr} \left(-\frac{0,5 GM}{C_0 r} \right) = \frac{0,5 GM}{C_0 r^2} = 16.3 \frac{\text{нм/с}}{\text{м}} \quad (229)$$

На поверхности Земли скорость света замедляется на 10 см/сек в сравнении с дальним космосом. Новые результаты зависимости скорости света в гравитационном поле Земли позволили мне создать линейный вертикальный роторный интерферометр. Новый прибор прошел успешные испытания в Российской академии наук (РАН) показав сдвиг интерференционных полос в количестве 74 штуки за один оборот ротора:

$$N_i = 74 \text{ полос/оборот} \quad (230)$$

Это выдающийся результат (230), побивший нулевой результат в опытах Майкельсона и Морли 1887 года, который продержался более столетия.

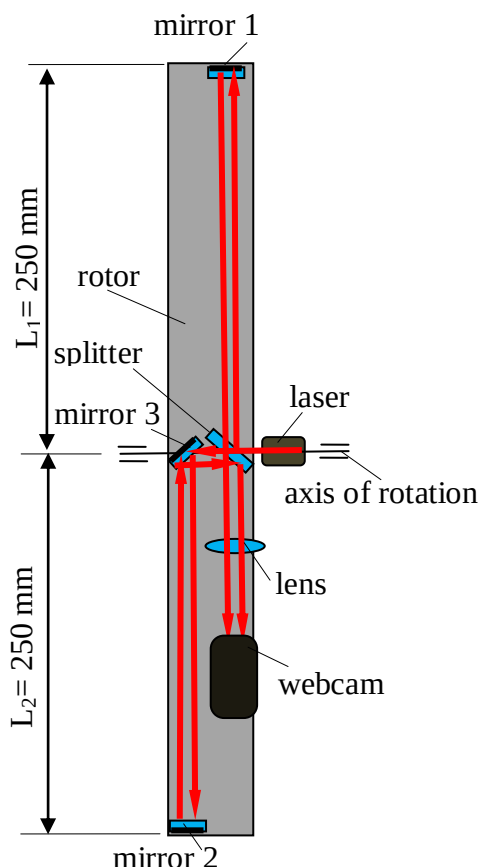


Рис. 63. Оптическая схема линейного вертикального интерферометра Леонова расположена на вращающемся гранитном роторе.



Рис. 64. Линейный роторный интерферометр Леонова вращается в вертикальной плоскости [34, 83].

На Рис. 63 показана оптическая схема линейного вертикального интерферометра Леонова, которая расположена на вращающемся гранитном роторе.

На Рис. 64 показано фото линейного роторного интерферометра Леонова со снятым кожухом и вращающегося в вертикальной плоскости гравитационного поля Земли [34, 83].

У вас есть возможность свободно ознакомиться с описанием линейного интерферометра Леонова и результатами экспериментов в статьях [34, 83] и других. Я полагаю, что опыты с линейным вертикальным интерферометром должны быть повторены в ведущих университетах мира. В противном случае фундаментальная наука будет оставаться в стагнации.

19. Современное состояние квантовой хромодинамики (КХД)

Когда я писал эту работу, одновременно была опубликована обзорная статья М.Р. Дугласа (M.R. Douglas) «Проблема тысячелетия Янга-Миллса» [84]. Цитирую дословно, что пишет Дуглас в Аннотации:

“Основные моменты:

....Проблема тысячелетия Янга-Миллса состоит в том, чтобы показать, что теория Янга-Миллса математически корректно определена и обладает свойством массового зазора.

....Вопрос определения заключается в доказательстве того, что теория имеет континуальный предел, который корректно определен при сколь угодно высоких энергиях. Это требует перенормировки, которая никогда не была строго доведена до необходимой общности.

....Свойство массового зазора (отсутствие безмассовых частиц) ожидается, поскольку оно справедливо для реальной квантовой хромодинамики и наблюдается в численных симуляциях. Широко распространено мнение, что четкого пути к его доказательству пока не существует.

....Недавние математические подходы включают строгую стохастическую квантизацию и строгое разложение по сильным связям. Они являются частью теории вероятностей, и математики добиваются значительных успехов в их разработке.

....Численные и вычислительные методы важны в физическом изучении теории Янга-Миллса и, вероятно, будут использоваться в любом строгом доказательстве. Физики могли бы внести значительный вклад, разработав более мощные вычислительные методы ренормализационной группы.” [84].

Указанные выше проблемы тысячелетия Янга-Миллса были решены мною полностью, опираясь на квантовую теорию Суперобъединения [10]. Естественно, что я буду продолжать работу над этой интересной темой, рассматривая уже в деталях свойства поля Янга-Миллса и сильных взаимодействий. Моя следующая статья находится в работе: Часть 2. Плюс и минус масса нуклона.

20. Заключение

Квантовая хромодинамика (КХД) имеет проблемы поля Янга-Миллса, зазора массы и конфайнмента, решение которых стало возможным в рамках квантовой теории Суперобъединения, объединяющей сильные взаимодействия с электромагнетизмом и квантовой гравитацией. Объединяющим фактором для всех известных четырех фундаментальных взаимодействий служит пятая фундаментальная сила в виде Сверхсильного электромагнитного взаимодействия (СЭВ), открытая мною в 1996 году. Ядерные силы может покорить только пятая фундаментальная сила СЭВ, которая несоизмеримо больше сильного взаимодействия. Пятая сила СЭВ скрыта внутри дискретного квантованного вакуума, состоящего из квантов пространства-времени (квантонов) в форме 4D-тетракварков.

Открытие 4D-тетракварка является важнейшим прорывом мировой фундаментальной науки, когда инициатива во всех физических явлениях переходит квантованному вакууму, имеющему возможность рожать частицы только из квантованного вакуума. 4D-тетракварк включает четыре целочисленных кварка (антикварка): два электрических ($\pm 1e$) и два магнитных ($\pm 1g$), которые не имеют массы. Комбинация всего четырех целочисленных кварков определяет все многообразие живой и неживой материи в природе. Это передовая концепция Новой физики, о которой так много говорят в настоящее время, и которая впервые реализована в квантовой теории Суперобъединения как Единой теории поля.

Впервые квантовая теория имеет главное физическое поле в виде кваркового квантованного вакуума, состоящее из х-кварков (4D-тетракварков) в виде нулевого элемента Менделеева (1905), описанного им в Периодической таблице химических

элементов. Возрождение нулевого элемента Менделеева позволило решить проблемы сильного взаимодействия, отвечающего за рождение частиц из квантованного вакуума, за ядерные силы, кварковую структуру нуклонов и удержание нуклонов внутри атомного ядра.

Менделеев ввел в Периодическую таблицу химических элементов (1905) дополнительную x -компоненту нулевого элемента. Мною показано, что x -компонента представляет x -кварк нулевого элемента в виде электронного нейтринного, которое переходит в глюон внутри кварковой оболочки нуклона. Электронное нейтрино и глюон представляют собой электрический диполь, состоящий из целочисленного электрического кварка ($-1e$) и антикварка ($+1e$).

Янг и Миллс теоретически ввели новую частицу b -кварк в 1954 году, опираясь на электродинамику Максвелла. Создатели КХД использовали b -кварк на роль глюона, который не имеет массы и не имеет электрического заряда, являясь электрически нейтральной частицей носителем поля Янга-Миллса. Мною показано, что при таких начальных условиях поле Янга-Миллса не имеет математического решения для описания сильных взаимодействий. Доказательством этого факта служит отсутствие аналитического вывода формулы ядерной силы за прошедшие четверть века, действующей между нуклонами при слиянии их в атомное ядро. КХД оказалась в критическом состоянии.

Выход из критического состояния теории сильных взаимодействий дала теория Суперобъединения. Новая теория приняла правило (закон), в соответствии с которым все элементарные частицы должны состоять из кварков и антикварков, включая нейтральные частицы: нейтроны, электронное нейтрино и глюоны. Так, например, электронное нейтрино и глюон состоят из целочисленного электрического кварка ($-1e$) и антикварка ($+1e$), представляя в целом электрически нейтральную частицу, не имеющую массы. Этот факт имели ввиду Янг и Миллс в статье 1954 года. Только в этом случае, можно описать дипольное короткодействующее электрическое поле глюона, который является носителем сильных взаимодействий.

Ядерные силы могут действовать только в том случае, если глюоны образуют глюонную решетку оболочки нуклона. В этом случае решетка глюонной оболочки нуклона имеет в узлах заряды электрических кварков и антикварков с чередующейся полярностью. Сложное электрическое поле глюонной оболочки нуклона было рассчитано мною как поле Янга-Миллса для ядерных короткодействующих сил, действующих между нуклонами при их слиянии в атомное ядро.

Решение поля Янга-Миллса для напряженности электрического поля E глюонной оболочки нуклонов впервые позволило сделать аналитический вывод ядерной силы, действующей между нуклонами в атомном ядре. Ядерная сила включает две короткодействующие силы: 1) силу электрического притяжения глюонных оболочек нуклонов и 2) силу антигравитационного отталкивания нуклонов, которая была обнаружена на поверхности глюонной оболочки нуклона. Этот факт раскрывает природу фундаментального принципа асимптотической свободы, когда сила притяжения уравнивает силу отталкивания между нуклонами в атомном ядре, исключая его коллапс. Ядерная сила имеет максимальное значение 53,2 кН.

С другой стороны, решение поля Янга-Миллса для глюонной оболочки нуклона обеспечивает действие электрических сил сферического сжатия квантованного вакуума внутри нуклона, в результате которого нуклон приобретает массу. Так глюоны в составе оболочки нуклона формируют массу нуклона в результате сферической деформации квантованного вакуума, решая проблему конфайнмента и зазора массы. При этом сами глюоны не имеют массы. Эта работа в основном была опубликована мною в книге «Электрическая природа ядерных сил» еще в 2001 году.

Эта статья уже опубликована на английском языке [85]. Рекомендую новые статьи, опубликованные на русском языке [86-91].

Литература:

- [1] V.S. Leonov (1996). Book: The Theory of Elastic Quantized Space (EQS) – Minsk: Bisprint, 1996, 156 p, Secondary edition: Preprint at ResearchGate, January 2024. Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.35568.02566](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35568.02566)
- [2] Vladimir Leonov. Theory of the elastic quantized space. Part 2: New energy sources. Polibig, Minsk, 1997, 122 p. (Леонов В.С. Теория упругой квантованной среды. Часть 2. Новые источники энергии. - Мн.: Полибиг, 1997, - 122 с.). Download PDF in Russian on <https://leonovpublitzistika.blogspot.com/2021/08/2-1997.html>
- [3] V.S. Leonov (1999). Fifth type Superstrong Unifying Interaction. – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.11446.72001](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11446.72001)
- [4] Leonov Vladimir. (2000). Four Reports on the Theory of Elastic Quantized Space (EQS). – Sixth International Conference "Modern Problems of Natural Science", August 21-25, 2000, St. Petersburg, 43 p. – Second edition at ResearchGate, August 2023, Download PDF DOI: [10.13140/RG.2.2.30880.35847](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30880.35847)
- [5] V.S. Leonov. Identification Criteria for the Fifth Force of Nature – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.21080.51207](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21080.51207)
- [6] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is carrier of fifth Superstrong Electromagnetic Interaction (SEI). – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.16587.20007](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16587.20007)
- [7] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is carrier of Fifth Superforce of nature. – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.11309.09445](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11309.09445)
- [8] Leonov Vladimir. Big Bang: The Universe Before and After. Part 1. New Quantum Paradigm. – E-Book, Amazon Kindle Edition, 2023, 201 pages. ISBN: 9798850854294, link: <https://a.co/d/hQadmZC>, <https://www.researchgate.net/publication/372232246>
- [9] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is the energy source of the Big Bang, – ResearchGate, 2023, 8 p. <https://www.researchgate.net/publication/372517875>
- [10] Leonov Vladimir. Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification. Cambridge International Science Publishing, 2010. 745 p. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/354340919>
- [11] Leonov Vladimir. Chapter 1. Fundamental discoveries of the quantum of space-time (quanton) and superstrong electromagnetic interaction. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, 2010, pp. 1-67. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357416595>
- [12] Leonov Vladimir. Chapter 2. Electromagnetic nature and structure of cosmic vacuum. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, 2010, pp. 68-166. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357573983>
- [13] Leonov Vladimir. Chapter 3. Unification of electromagnetism and gravitation. Antigravitation. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, 2010, pp. 167-261. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download on <https://www.researchgate.net/publication/357604980>
- [14] Leonov Vladimir. Chapter 4. The quantized structure of the electron and the positron. The neutrino. Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, 2010, pp. 262-351. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357647025>

- [15] Vladimir Leonov. Chapter 5. Quantized structure of nucleons: The nature of nuclear forces. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification. Cambridge International Science Publishing, 2010, pp. 353-422. ISBN 978-1-904-602-75-0. Published PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357717289>
- [16] Leonov Vladimir. Chapter 6. Two-rotor structure of the photon: Photon gyroscopic effect. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, pp. 421-511. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357836579>
- [17] Leonov Vladimir. Chapter 7. Nature of non-radiation and radiation of the orbital electron. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification. Cambridge International Science Publishing, 2010, 745 pages, pp. 514-585. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on: <https://www.researchgate.net/publication/357838507>
- [18] Leonov Vladimir. Chapter 8. Thermal photons: Molecule recoil in photon emission. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, pp. 583-602. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357867457>
- [19] Leonov Vladimir. Chapter 9. Gravitational waves: Wave equations. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, pp. 603-650. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/357876433>
- [20] Leonov Vladimir. Chapter 10. Superstrong electromagnetic interaction and prospects for the development of quantum energetics in the 21st century. – Book: Quantum Energetics. Volume 1. Theory of Superunification, 2010, pp. 654-710. ISBN 978-1-904-602-75-0. Download PDF on <https://www.researchgate.net/publication/354340919>
- [21] V. S. Leonov. Electrical nature of nuclear forces. – Book: Agroconsult, Moscow, 2001, 72 p. ISBN: 5-94235-014-X, Download PDF <https://www.researchgate.net/publication/354600768>
- [22] Leonov Vladimir. The formation of the imaginary mass of a particle is a process of spherical deformation of the quantized vacuum. – Preprint: ResearchGate, December 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.32313.48480](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32313.48480)
- [23] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is the basis of quantum gravity. – Preprint: ResearchGate, December 2023, Download PDF DOI: [10.13140/RG.2.2.16754.68801](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16754.68801),
- [24] Yang-Mills & the Mass Gap. Klay Mathematics Institute, 2000, <https://www.claymath.org/millennium/yang-mills-the-maths-gap/>
- [25] Frank Wilczek. Nobel Lecture: Asymptotic freedom: From paradox to paradigm. – Reviews of Modern Physics, Volume 77, July 2005
- [26] David J. Gross. The discovery of asymptotic freedom and the emergence of QCD. – Nobel Lecture, December 8, 2004, Kavli Institute for Theoretical Physics, UCSB, Santa Barbara, California, USA.
- [27] Adrian Cho. Quest for a deeper theory of fundamental particles hits a curious snag. – Science Magazine, November 6, 2024, doi: 10.1126/science.z28uiyh, <https://www.science.org/content/article/quest-deeper-theory-fundamental-particles-hits-curious-snag>
- [28] Alexander Unzicker. The Higgs Fake: How Particle Physicists Fooled the Nobel Committee – CreateSpace Independent Publishing Platform (October 9, 2013), 152 pages, ISBN-10:1492176249, ISBN-13:978-1492176244, <https://www.amazon.com/Higgs-Fake-Particle-Physicists-Committee/dp/1492176249>

- [29] Leonov Vladimir. Journal “Science” Points to Crisis of Standard Model: New Quark Model (NQM) of Physics. – Preprint: ResearchGate, November 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.26550.92485](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26550.92485)
- [30] Hitoshi Murayama, Kurt Riesselmann. – DOE Explains...the Standard Model of Particle Physics. – U.S. Department of Energy, 2014, <https://www.energy.gov/science/doe-explainsthe-standard-model-particle-physics>
- [31] Natalie Wolchover, Samuel Velasco, Lucy Reading-Ikkanda. A New Map of All the Particles and Forces. – QuantaMagazine, October 22, 2020, <https://www.quantamagazine.org/a-new-map-of-the-standard-model-of-particle-physics-20201022>
- [32] Leonov Vladimir. The theory of Superunification is post-Einstein “Quantum New Physics” beyond the SM confirmed by experiments on the Leonov interferometer – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.13896.58880](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13896.58880)
- [33] Natalie Wolchover. Is Particle Physics Dead, Dying, or Just Hard? – Quanta Magazine, January 26, 2026, <https://www.quantamagazine.org/is-particle-physics-dead-dying-or-just-hard-20260126/>
- [34] Leonov Vladimir. Dark Energy and Dark Matter are Properties of Quantized Vacuum with 4D-tetraquarks. Part 1. Dark Energy. – Preprint: ResearchGate, October 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.34738.82885](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34738.82885)
- [35] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is the basis of quantum gravity. – Preprint: ResearchGate, December 2023, Download PDF DOI: [10.13140/RG.2.2.16754.68801](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16754.68801),
- [36] Leonov Vladimir. Planck length of about 10^{-35} meters has no physical meaning yet. – Preprint: ResearchGate, February 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.33616.42245](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33616.42245)
- [37] Leonov Vladimir. The efficiency of the Large Hadron Collider (LHC) is close to zero. – Preprint: ResearchGate, January 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.21359.96164](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21359.96164)
- [38] Leonov Vladimir. CERN, LHC, SM and Higgs boson are stuck in place. – Preprint: ResearchGate, June 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.35380.87688](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35380.87688)
- [39] Leonov Vladimir Gravity begins at scales of about 10^{-15} meters. – Preprint: ResearchGate, January 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.17137.39528](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17137.39528)
- [40] Leonov Vladimir. Electromagnetism begins at scales of about 10^{-25} meters. – Preprint: ResearchGate, February 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.34940.24965](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34940.24965)
- [41] V.S. Leonov. The diameter of 4D-tetraquark of 10^{-25} meters is the fundamental length (Leonov length). – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.17317.92646](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17317.92646)
- [42] Leonov Vladimir. Einstein's scientific testament is the rejection of the GR tensor model. – ResearchGate, 2023, 8 p. <https://www.researchgate.net/publication/372763615>
- [43] Leonov Vladimir. Einstein was misled by Michelson and Morley. – Preprint ResearchGate, January 2023, DOI: [10.13140/RG.2.2.36077.36329](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36077.36329)
- [44] Leonov Vladimir. Einstein's Theory of Relativity Failed a Major Experimental Test – Preprint: ResearchGate, May 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.32028.60807](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32028.60807)

- [45] Leonov Vladimir. Quantized vacuum is hidden static electromagnetic field of electric and magnetic quarks inside 4D-tetraquarks – Preprint: ResearchGate, August 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.11602.41920](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11602.41920)
- [46] Leonov Vladimir. Electrical and Magnetic Loops for Quantum Gravity with 4D-tetraquarks. – Preprint: ResearchGate, December 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.35552.60163](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35552.60163)
- [47] Leonov Vladimir. Method of an electromagnetic quadrupole recreates the nature of magnetic spin and magnetic curl from 4D-tetraquarks inside a quantized vacuum – Method: ResearchGate, September 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.11725.29928](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11725.29928)
- [48] Leonov Vladimir. Renormalization of gravitational potentials for quantum gravity with 4D-tetraquarks. – Preprint: ResearchGate, December 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.24200.12807](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24200.12807)
- [49] V.S. Leonov. Unit of measurement for charge of magnetic quark is Leon [Ln] – Preprint: ResearchGate, April 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.30412.01924](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30412.01924)
- [50] Dirac's monopole, Collection of studies, Mir, Moscow, 1970.
- [51] Dirac P., *Proc. Roy. Soc.*, 1931, **A133**, 1931.
- [52] Dirac P., *Directions in Physics*, John Wiley & Sons, New York, 1978.
- [53] Purcell E., Collins G., Fujii T., Hornbostel J. and Turkot F., *Phys. Rev.*, 1963. **129**, 2326.
- [54] Yang, C. N., Mills, R. L. (1954) Conservation of Isotopic Spin and Isotopic Gauge Invariance. *Physical Review*, 96 (1), 1954. 191-195 [doi:10.1103/physrev.96.191](https://doi.org/10.1103/physrev.96.191)
- [55] Leonov Vladimir. Newton and Einstein gravity does not work in the super strong gravitational field of a black hole inside its gravitational well in a quantized vacuum. – Preprint: ResearchGate, January 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.27646.50240](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27646.50240)
- [56] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is a quark particle of time. – Preprint: ResearchGate, January 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.14835.71205](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14835.71205)
- [57] V.S. Leonov. Formula for time dilation in quantum gravity with 4D-tetraquark. – Preprint: ResearchGate, January 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.28073.98405](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28073.98405)
- [58] V.S. Leonov. Gravitational time dilation on Earth is 1 second per 100 years: Quantum Gravity with 4D-tetraquark displaces General Relativity – Preprint: ResearchGate, January 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.28037.12003](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28037.12003)
- [59] Leonov Vladimir. The Multiverse is a Large Quantum Warp Engine for Forces Repulsion from a Quantized Vacuum Similar to Antigravity. – Preprint: ResearchGate, September 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.23686.59205](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23686.59205)
- [60] Vladimir Leonov and et al. Non-rocket, non-reactive quantum engine: idea, technology, results, prospects in English. DOI: [10.30981/2587-7992-2019-98-1-68-75](https://doi.org/10.30981/2587-7992-2019-98-1-68-75) [Published in 2021 on https://www.researchgate.net/publication/354497253](https://www.researchgate.net/publication/354497253)
- [61] The Millennium Prize Problems. Clay Mathematics Institute (USA), <https://www.claymath.org/millennium-problems/>
- [62] Matt Strassler. The Bedlam Within Protons and Neutrons. <https://profmattstrassler.com/2013/04/15/the-bedlam-within-protons-and-neutrons/>. [April 15, 2013].

- [63] Matt Strassler. Protons and Neutrons: The Massive Pandemonium in Matter. <https://profmattstrassler.com/> [April 15, 2013].
- [64] V.S. Leonov. Information field of the Universe (1997). – Preprint: ResearchGate, November 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.10642.06089](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10642.06089)
- [65] V. S. Leonov. Analysis of the electric field of a plane lattice of sign-alternating axes. – International Conference «Process Management and Scientific Developments» Birmingham, United Kingdom, June 9, 2020, pp. 173-182, DOI:10.34660/INF.2020.54.74.001, Download PDF: <https://www.researchgate.net/publication/354477194>
- [66] Leonov V.S. Application of the theory of the function of a complex variable for calculating the field of a bifilar winding. Moscow: Collection of scientific works of the MIISP, vol. 15, issue 5, 1978, p. 25-27.
- [67] Leonov V.S. Calculation and analysis of ponderomotive forces in sign-alternating electric fields. Moscow: Collection of scientific works of the MIISP, vol. 16, issue 5, 1979, p. 36-42.
- [68] Mendeleev D.I. – An attempt at a chemical understanding of the world ether. St. Petersburg: 1905. (Менделеев Д.И. - Попытка химического понимания мирового эфира. СПб.: 1905. http://ether-wind.narod.ru/Mendeleev_1905/).
- [69] Vladimir Leonov. The discovery of the zero element of the periodic table. Published in 2015 on <http://theoryofsuperunification-leonov.blogspot.com/2015/02/blog-post.html>
- [70] Vladimir Leonov. Leonov's report “The discovery of the zero element of the periodic table” 01.06.17. D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Published in 2017 on <http://theoryofsuperunification-leonov.blogspot.com/2017/>
- [71] Leonov Vladimir. Discovery of element zero with quarks for Mendeleev's periodic table of chemical elements. – Preprint: ResearchGate, February 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.22520.62728](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22520.62728)
- [72] Leonov Vladimir. 4D-tetraquark is x-quark of element zero. – Preprint: ResearchGate, March 2024, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.20734.80967](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20734.80967)
- [73] J. C. Maxwell. A treatise on electricity and magnetism, Vol. II. – Oxford, At the Clarendon Press, 1873.
- [74] J. Clerk Maxwell. A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field. – Phil. Trans. R. Soc. Lond. 1865 155, 459-512, published 1 January 1865.
- [75] J. C. Maxwell. On Physical Lines of Force. – Philosophical Magazine, 1861, Volume 21 & 23 Series 4, Part I & II; Part III & IV.
- [76] A. Einstein. On the electrodynamics of moving bodies. – Annalen der Physik, 1905, pp. 891-921.
- [77] Leonov Vladimir. The shell model of a spherical quantized Multiverse is an example of the New Quantum Relativity Theory. – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.15175.36008](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15175.36008)
- [78] John R. Ellis, Mary K. Gaillard, Graham G. Ross. Search for Gluons in e^+e^- Annihilation. – CERN-TH-2161, Nucl.Phys.B 111 (1976) 253, DOI: [10.1016/0550-3213\(76\)90542-3](https://doi.org/10.1016/0550-3213(76)90542-3)
- [79] John Ellis. The Discovery of the Gluon. – International Journal of Modern Physics A Vol. 29, No. 31, 1430072 (2014), <https://doi.org/10.1142/S0217751X14300725>

- [80] Jose Soria. Discovery of the Gluon. – Physics Seminar, Spring 2020, Lawrence Berkeley National Laboratory, <https://indico.physics.lbl.gov/event/1123/>
- [81] Tina Potter. Particle and Nuclear Physics. – University of Cambridge, 2026, https://www.hep.phy.cam.ac.uk/~chpotter/particleandnuclearphysics/PNP_Handout3.pdf
- [82] A.A. Michelson, E.W. Morley. The relative motion of the Earth and the luminiferous aether, Am.J.Sci., ser.3, v.34, pp.333-345 (1887).
- [83] Leonov Vladimir. Speed of light is not constant, it depends on gravity: proven experimentally. – Preprint: ResearchGate, December 2021, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.33500.56969](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33500.56969)
- [84] Douglas, M.R. The Yang–Mills Millennium problem. Nat Rev Phys 8, 86–97 (2026). <https://doi.org/10.1038/s42254-025-00909-2>
- [85] Leonov Vladimir. Incorporating Quantum Chromodynamics (QCD) into Quantum Superunification Theory. Part 1. Quarks, 4D-tetraquarks, gluons, Yang-Mills fields. – Preprint: ResearchGate, March 2026, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.22579.49440](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22579.49440)
- [86] Леонов Владимир. Оболочечная модель сферической квантованной Мультивселенной как пример Новой Квантовой Теории Относительности. – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.30392.81929](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30392.81929)
- [87] Леонов Владимир. Комплексная скорость для квантовой гравитации включает комплексный интервал Минковского. – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.20441.17764](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20441.17764)
- [88] Леонов Владимир. Комплексная скорость внутри квантованного вакуума служит базисом неэйнштейновской Новой Квантовой Теории Относительности. – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.33862.95046](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33862.95046)
- [89] Леонов Владимир. Теория Суперобъединения – это постэйнштейновская «квантовая новая физика» за пределами Стандартной Модели, подтвержденная экспериментами на интерферометре Леонова. – Preprint: ResearchGate, October 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.27318.36169](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27318.36169)
- [90] Леонов Владимир. Метод электромагнитного квадрупольного поля воссоздает природу магнитного спина и магнитного ротора из 4D-тетракварков внутри квантованного вакуума. – Preprint: ResearchGate, September 2025, Download PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.16181.74729](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16181.74729)
- [91] Леонов Владимир. Квантованный вакуум — это скрытое статическое электромагнитное поле из электрических и магнитных кварков в составе 4D-тетракварков. – Preprint: ResearchGate, Сентябрь 2025, Скачать PDF: DOI: [10.13140/RG.2.2.25214.24646](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25214.24646)