

1 Исторический триумф мезонной модели нуклона: Как физика 1960-х годов предсказала ПЭММ

Автор: Владимир Балтрунас

ORCID: 0009-0005-4567-9701

DOI: 10.5281/zenodo.20323949

DOI базового документа: 10.5281/zenodo.19864750

Лицензия: CC BY 4.0

1.1 Аннотация

В статье рассматривается генезис альтернативной физической парадигмы — Позитронно-Электронно-Мюонной Модели (ПЭММ). Показано, что ПЭММ является закономерным итогом слияния двух фундаментальных ветвей классической физики XX века: Позитронно-Электронной Модели (ПЭМ) и прецизионной мезонной модели нуклона образца 1960 года. Приводится пошаговый математический расчет декомпозиции пи-мезонов в атомных единицах массы (а.е.м.), доказывающий закон сохранения количества структурных элементов (8 мезонов и 1 позитрон) при переходе от рыхлой мезонной шубы к жесткому кубическому каркасу нуклона. Описывается фундаментальный энергетический парадокс кулоновского сближения лептонов, опровергающий релятивистскую концепцию аннигиляции материи.

1.2 Введение: Вековая история и две ветви материализма

Современная официальная физика элементарных частиц (Стандартная модель) находится в глубоком системном тупике, оперируя 26 свободными подгоночными параметрами и гипотетическими, экспериментально неизоллируемыми кварками. Однако ПЭММ имеет глубокие академические корни, уходящие в начало XX века, и представляет собой эволюционную вершину классического материалистического подхода, который был искусственно прерван в середине 1960-х годов.

1.2.1 Архитектура ПЭММ сформировалась на стыке двух исторических концепций:

1. **Позитронно-Электронная Модель (ПЭМ):** Развивавшаяся с работ Х. Лоренца, М. Абрагама и П. Дирака, эта ветвь стремилась объяснить структуру материи через динамику истинно стабильных лептонов — электрона (e^-) и позитрона (e^+). ПЭМ успешно описала классические радиусы, но зашла в тупик, не имея тяжелого каркаса для набора массы протона ($1836 m_e$).
2. **Мезонная модель нуклона:** Активно развивалась в 1940–1960-х годах на основе идей Х. Юкавы. Физики-экспериментаторы обнаружили, что нуклон окружен «шубой» из реально открытых в космических лучах частиц — мюонов и пи-мезонов. Данная модель давала фантастический по точности баланс массы протона, но не имела геометрического механизма стабильности и споткнулась об открытый Р. Хофштадтером в 1961 году сверхплотный Керн нуклона (радиус порядка $0,25 \cdot 10^{-13}$ см, заряд около $+0,35 e$).

Вместо того чтобы решить проблему Керна механически, мейнстрим в 1965 году совершил «кварковый маневр» Гелл-Манна и Цвейга, уйдя в абстрактные вероятностные облака.

ПЭММ восстановила преемственность классической физики, объединив тяжелый каркас мезонной модели (ММ) со стабильным лептонным керном (ПЭМ).

Формула успеха ПЭММ:

- $\text{ПЭМ} + \text{ММ} = (\text{ПЭ} + \text{М}) \times \text{М} = \text{ПЭММ}$,

где,

- ПЭМ — позитронно-электронная модель
- ММ — мезонная модель
- ПЭММ — позитронно-электронно-мюонная модель

2 Позитронно-электронная модель в XX век

Позитронно-электронная модель в XX веке связана с развитием представлений о природе элементарных частиц, антиматерии и взаимодействиях между ними. Ключевую роль в этом сыграли теоретические работы Поля Дирака и экспериментальные открытия, связанные с позитроном — античастицей электрона.

2.1 Экспериментальное открытие электрона

Для понимания глубоких исторических корней и преемственности Позитронно-Электронно-Мюонной Модели (ПЭММ) необходимо вернуться к истокам современной физики микромира.

2.1.1 Экспериментальный триумф: Электрон как первая реальная частица

Электрон стал самой первой субатомной и элементарной частицей, которую человечество открыло экспериментально. Это фундаментальное событие произошло в 1897 году благодаря классическим опытам английского физика Дж. Дж. Томсона с катодными лучами. До этого момента атом считался неделимым и неделикатным «кирпичиком» Вселенной.

Открытие Томсона доказало, что материя имеет дискретную основу. Хронология последующих открытий реальных, осязаемых частиц лишь подтвердила этот вектор:

- 1897 год — Электрон (Дж. Дж. Томсон)
- 1919 год — Протон (Э. Резерфорд)
- 1932 год — Позитрон (К. Андерсон) и Нейтрон (Дж. Чедвик)
- 1936–1937 годы — Мюон (К. Андерсон и С. Неддермейер)

Каждую из этих частиц физики могли поймать в ловушку, отклонить магнитным полем, сосчитать поштучно или увидеть их реальный след в камере Вильсона. В этом списке принципиально нет кварков или глюонов, поскольку они являются не физическими объектами, а более поздней математической абстракцией, которую никто и никогда не держал в руках.

2.1.2 Эпоха электронного баланса масс

Поскольку электрон был открыт первым и его параметры были измерены наиболее прецизионно, в первой половине XX века (1930–1950-е годы) в ядерной физике сложилась естественная

материалистическая традиция. Масса электрона (m_e) служила официальной, общепринятой базовой единицей измерения веса для всех субъядерных объектов.

Тогда наука обходилась без искусственных энергетических эквивалентов (МэВ) или шкал углерода/кислорода, взвешивая микромир на простых «электронных весах»:

- Масса протона официально записывалась как вещественная сумма — 1836 масс электрона.
- Первые мезоны, обнаруженные в космических лучах, классифицировались в научных трудах исключительно по их весу в электронах (например, мюон как частица в 207 m_e).

2.2 Теория Дирака и предсказание позитрона

В 1928 году Поль Дирак вывел релятивистское уравнение для электрона (уравнение Дирака), которое объединило принципы квантовой механики и теории относительности Эйнштейна. Уравнение содержало решения, соответствующие состояниям с отрицательными значениями энергии для свободного движения частицы.

Изначально Дирак рассматривал возможность интерпретации этих состояний как «дыр» в «море» электронов (концепция «моря Дирака»). Однако позже он пришёл к выводу, что эти «дырки» должны быть новыми частицами — античастицами по отношению к электрону, с той же массой, но противоположным зарядом. Такая частица получила название позитрон.

Дирак предположил, что электрон и позитрон могут рождаться парой при затрате энергии, равной энергии покоя обеих частиц ($2 \times 0,511$ МэВ). Он также предсказал, что при столкновении электрона и позитрона произойдёт их аннигиляция с освобождением энергии в виде гамма-квантов.

2.3 Экспериментальное открытие позитрона

Позитрон был открыт в 1932 году американским физиком Карлом Андерсоном при изучении космического излучения с помощью камеры Вильсона, помещённой в магнитное поле. Андерсон обнаружил частицы, которые по массе совпадали с электронами, но имели противоположный (положительный) заряд.

Вскоре было установлено, что позитроны рождаются в парах с электронами под действием гамма-квантов космического излучения. В 1934 году Ирен и Фредерик Жолио-Кюри открыли ещё один источник позитронов — β^+ -радиоактивность.

2.4 Значение открытия позитрона

Открытие позитрона стало триумфом теории Дирака и подтвердило существование античастиц. Это открытие указало на возможность парной природы всех элементарных частиц, что впоследствии стало точно установленным законом природы.

Концепция антиматерии, выдвинутая Дираком, привела к идее о возможности существования антиатомов и антивещества. Хотя в наблюдаемой Вселенной преобладает обычное вещество, теоретически античастицы могли объединяться в антиатомы и более сложные структуры.

2.5 Дальнейшее развитие

Изучение позитронов и их взаимодействий с электронами привело к развитию квантовой электродинамики — теории, описывающей взаимодействие квантованного электронного поля с квантованным электромагнитным полем.

В 1951 году был обнаружен позитроний — связанная система из электрона и позитрона, которая существует короткое время до аннигиляции. Позже были исследованы более сложные связанные состояния электронов и позитронов.

Таким образом, позитронно-электронная модель стала важным этапом в развитии физики элементарных частиц, приведшим к углублённому пониманию симметрии в природе и появлению новых научных направлений.

2.6 Концепция 1. ПЭМ как «Модель физического вакуума» (1930-е — 1950-е гг.)

Это самая влиятельная концепция, ставшая фундаментом современной квантовой электродинамики (КЭД). Ее авторами выступили **Поль Дирак**, **Вернер Гейзенберг** и **Ганс Эйлер**.

В чем суть: Абсолютной пустоты не существует. Вакуум — это «кипящее море» из виртуальных электронов (e^-) и позитронов (e^+), которые непрерывно рождаются парами на ничтожно малые доли секунды и тут же аннигилируют (исчезают).

Физический механизм:

- Если через такой вакуум проходит сильное электрическое поле или фотон высокой энергии, виртуальные частицы могут стать реальными. Фотон «разбивается», превращаясь в свободный электрон и позитрон.
- Вакуум обладает свойством **поляризации**: реальный голый заряд (например, ядро атома) притягивает к себе виртуальные позитроны и отталкивает электроны, создавая вокруг себя «шубу», которая частично экранирует его заряд.

Итог: Эта концепция была полностью доказана и сегодня является частью стандартной физической картины мира.

2.7 Концепция 2. ПЭМ как «Модель атома без ядра» (Позитроний, 1950-е гг.)

Концепция, предложенная теоретически **С. Мохоровичичем** и экспериментально доказанная **М. Дойчем**.

- **В чем суть:** Электрон и позитрон могут удерживаться силами Кулона и вращаться друг вокруг друга, образуя полноценную, хоть и короткоживущую (от долей наносекунды до 140 наносекунд) квазиатомную систему — **позитроний** ((Ps)).
- **Физический механизм:** В отличие от обычного атома водорода, где легкий электрон вращается вокруг тяжелого протона, в ПЭМ позитрония обе частицы имеют абсолютно одинаковую массу. Они вращаются вокруг общего центра масс, расположенного ровно посередине между ними.

Итог: Концепция позитрония стала главной «лабораторией» для проверки законов квантовой механики и симметрии материи/антиматерии.

2.8 Концепция 3. ПЭМ как «Альтернативная единая теория материи» (Вторая половина XX века)

Это радикальная, неофициальная концепция, которую развивали некоторые физики-теоретики и авторы альтернативных моделей (включая поздние гипотезы де Бройля и попытки построения безнейтринной физики).

В чем суть: Электрон и позитрон — это **единственные истинно элементарные кирпичики Вселенной**. Все остальные частицы (фотоны, мезоны, протоны, нейтроны) не являются элементарными, а представляют собой сложные, жестко связанные комбинации из электронов и позитронов.

Примеры структуры в этой концепции:

Концепция фотона: Фотон — это не квант поля, а ультрарелятивистский диполь (нейтральная пара (e^-e^+), несущийся со скоростью света, где частицы так близко прижаты друг к другу, что их заряды взаимно компенсируются.

Концепция протона: Протон представлялся как сложный стабильный «кластер», состоящий из сотен или тысяч пар (e^-e^+) с одним избыточным позитроном, который и обеспечивает положительный заряд.

2.9 Дальнейшее развитие

Изучение позитронов и их взаимодействий с электронами привело к развитию квантовой электродинамики — теории, описывающей взаимодействие квантованного электронного поля с квантованным электромагнитным полем.

В 1951 году был обнаружен позитроний — связанная система из электрона и позитрона, которая существует короткое время до аннигиляции. Позже были исследованы более сложные связанные состояния электронов и позитронов.

Таким образом, позитронно-электронная модель стала важным этапом в развитии физики элементарных частиц, приведшим к углублённому пониманию симметрии в природе и появлению новых научных направлений.

3 Мезонная модель нуклона

3.1 Теория ядерного взаимодействия Юкавы

В 1935 году Юкава опубликовал работу «К вопросу о взаимодействии элементарных частиц» (On the Interaction of Elementary Particles). В ней он предложил революционную идею: взаимодействие между нуклонами (протонами и нейтронами) в атомном ядре осуществляется через обмен виртуальными частицами — мезонами. Это было аналогом механизма электромагнитного взаимодействия, где роль переносчика играет фотон, но с важным отличием — мезоны имеют массу, что ограничивает радиус действия ядерных сил.

- Юкава рассчитал приблизительную массу этих частиц, исходя из известного радиуса атомного ядра (порядка 1 фемтометра). Полученное значение оказалось примерно в 200–280 раз больше массы электрона. Он назвал их «мезонами» (от греческого слова «средний»), так как их масса находилась между массами электрона и протона.
- Сначала в 1937 году Карл Андерсон обнаружил частицу с массой, близкой к предсказанию Юкавы, и назвал её мезотроном. Однако позже выяснилось, что это был мюон.
- Подтверждение теории пришло в 1947 году, когда Сесил Фрэнк Пауэлл открыл в космических лучах пион (пи-мезон). Его масса оказалась около 140 МэВ, что хорошо согласовалось с расчётами Юкавы.

3.1.1 Потенциал Юкавы

Юкава разработал математическую модель для описания взаимодействия нуклонов через обмен мезонами. Потенциал Юкавы имеет вид:

$$V(r) = -(g^2/r) \times e^{-\alpha r},$$

где:

- g — константа, определяющая интенсивность взаимодействия;
- m — масса мезона;
- r — расстояние между нуклонами;
- α — константа, связанная с радиусом действия силы.

Этот потенциал учитывает экспоненциальное затухание силы с увеличением расстояния, что отражает короткодействующий характер ядерных сил. В отличие от кулоновского потенциала, который убывает как $1/r$, потенциал Юкавы быстро уменьшается за пределами определённого радиуса, что делает его подходящим для описания ядерных процессов

3.2 Исследования Роберта Хофштадтера в экспериментах по рассеянию электронов на атомных ядрах

Роберт Хофштадтер, лауреат Нобелевской премии по физике 1961 года, в своих экспериментах по рассеянию электронов на атомных ядрах обнаружил внутреннюю структуру нуклонов (протонов и нейтронов). Одним из ключевых результатов стало открытие в нейтроне плотной сердцевины (керна), которая имеет радиус около $0,25 \times 10^{-13}$ сантиметра и заряд примерно $+0,35$ элементарного электрического заряда (e).

3.2.1 Экспериментальная методика Роберта Хофштадтера

Хофштадтер использовал метод рассеяния электронов высоких энергий (до 2 ГэВ) на атомных ядрах. Ускоренные электроны направлялись на ядра, а анализ углов и энергий рассеянных частиц позволял делать выводы о распределении заряда внутри нуклонов. Эксперименты проводились на линейном ускорителе в Стэнфордском университете.

3.2.2 Структура нейтрона результатам Роберта Хофштадтера

Согласно результатам Хофштадтера, нейтрон состоит из двух основных частей:

Тяжёлая сердцевина (кern) радиусом около $0,25 \times 10^{-13}$ см. Эта область характеризуется высокой плотностью массы и заряда. Общий заряд керна составляет примерно $+0,35 e$.

Окружающая оболочка («мезонная шуба»). На расстоянии от $0,25 \times 10^{-13}$ до $1,4 \times 10^{-13}$ см оболочка состоит в основном из виртуальных ρ - и π -мезонов и обладает общим зарядом около $-0,50 e$. На расстоянии более $2,5 \times 10^{-13}$ см от центра простирается ещё одна оболочка из виртуальных ω - и π -мезонов с суммарным зарядом около $+0,15 e$.

3.2.3 Значение открытия Роберта Хофштадтера

Открытие внутренней структуры нуклонов стало важным шагом в развитии ядерной физики. Оно показало, что протон и нейтрон не являются элементарными частицами, а имеют сложную внутреннюю организацию. Эти результаты заложили основу для дальнейших исследований в области физики элементарных частиц, включая разработку кварковой модели строения материи (предложенной позже Марри Гелл-Манном).

3.3 Изобарные состояния, ФИАН и метод Тамма — Данкова как теоретический предтеча ПЭММ

Для строгого академического обоснования Позитронно-Электронно-Мюонной Модели (ПЭММ) принципиальное значение имеет цикл исследований Теоретического отдела ФИАН СССР под руководством академика И. Е. Тамма (1953–1956 гг.). Фундаментальные результаты этих работ прямо указывают на то, что советская физическая школа еще в середине XX века вплотную подошла к материалистической структуре нуклона, заложенной в ПЭММ.

3.3.1 Изобарная концепция нуклона (ФИАН, 1953 г.)

Согласно официальным отчетам Теоретического отдела ФИАН, в 1953 году И. Е. Тамм совместно с Ю. А. Гольфандом и В. Я. Файнбергом развил полуфеноменологическую теорию взаимодействия пи-мезонов с нуклонами. В основе этой теории лежало революционное предположение о существовании изобарных состояний протона и нейтрона со спином и изотопическим спином, равными $3/2$ (резонанс 1232 МэВ).

В контексте ПЭММ эта концепция получает прямое механическое объяснение: изобарное состояние — это не абстрактное возбуждение «кваркового вакуума», а упругая динамическая деформация жесткого кубического мюонного каркаса нуклона под воздействием внешнего удара. Расчеты группы Тамма находились в удовлетворительном согласии с опытными данными по сечению и угловому распределению мезонов, что доказывает структурную состоятельность мезонного остова.

3.3.2 Метод Тамма — Данкова: Принцип конечной сборки частиц

Главным математическим инструментом этих исследований стал метод Тамма — Данкова (1953–1955 гг.), применявшийся И. Е. Таммом к проблеме устойчивости дейтрона, а также к процессам фоторождения и рассеяния пионов.

Суть метода Тамма — Данкова вскрывает методологический кризис современной Стандартной модели. Вместо бесконечного облака виртуальных частиц, метод Тамма упрощает уравнения квантовой мезодинамики за счет их жесткого ОБРЫВА по числу частиц. Предполагалось, что вектор состояния нуклона представляет собой не бесконечную, а строго КОНЕЧНУЮ суперпозицию реальных свободных частиц.

ПЭММ доводит этот математический принцип Тамма до его физического абсолюта. Модель полностью отказывается от бесконечных виртуальных рядов КХД и описывает нуклоны и мезоны как конечные, жестко детерминированные структуры из конкретного числа стабильных лептонов и их ультрасжатых диполей (гамма-частиц).

3.3.3 Пион-пионный резонанс Силина — Тамма (1956 г.)

В 1956 году И. Е. Тамм и В. П. Силин, используя тот же метод, исследовали взаимодействие пи-мезонов друг с другом и теоретически предсказали возможность существования резонанса во взаимодействии двух пионов в Р-состоянии (при изотопическом спине $I=1$). Позднее в экспериментах этот резонанс был зафиксирован как ρ -мезоны.

В ПЭММ этот триумф предсказания Силина и Тамма подтверждается прецизионным расчетом массы ρ -мезона (0,8324 а.е.м.), структура которого (7 нейтральных мюонов и 38 гамма-частиц) математически выводится из законов геометрической решетки EPOLA.

Вывод:

Работы группы И. Е. Тамма 1953–1956 годов наглядно демонстрируют, что отказ от теории возмущений и переход к конечному числу реальных частиц внутри нуклона — это исторически верифицированный и наиболее успешный путь в физике ядра. ПЭММ является прямым логическим и математическим продолжением мезонных исследований ФИАН, переводящим полуфеноменологические допущения советских академиков на язык точного сквозного расчета лептонов.

4 Расчет массы протона в мезонной модели

Историческая мезонная модель нуклона оперировала набором из 8 мезонов и 1 позитрона: 5 мюонов ($\mu^\pm$), 2 нейтральных пиона (π^0), 1 заряженный пион ($\pi^\pm$) и 1 позитрон (e^+).

4.1 Исходные данные для выполнения расчетов

4.1.1 Метрологическая шкала: Физическая а.е.м.

До официального перехода на углеродную шкалу ($^{12}\text{C} = 12$ а.е.м.), утвержденного Международным союзом чистой и прикладной физики (IUPAP) в конце 1960–1961 гг., в физике микромира действовала **физическая шкала атомных единиц массы**. Она базировалась на массе изотопа Кислорода-16 ($^{16}\text{O} \equiv 16$).

В этой шкале фундаментальные константы имели следующие экспериментальные значения (согласно таблицам Коэна–Дюмонда 1955–1959 гг. и Брукхейвенским физическим сводкам):

- **Масса электрона/позитрона (m_e):** (0,0005486) а.е.м.
- **Масса протона (m_p):** (1,008145) а.е.м.
- **Отношение масс (m_p / m_e):** в прецизионных экспериментах по циклотронному резонансу тех лет фиксировалось в диапазоне **(1836,1–1837,6 m_e)**.

4.1.2 Экспериментальные массы мезонов и мюонов (Данные космических лучей и первых синхроциклотронов)

К 1960 году массы нестабильных частиц были зафиксированы в пузырьковых камерах с высокой точностью и выражались в массах электрона (m_e):

- **Мюон ($\mu^\pm$)** (открыт в 1936 г.): **(206,8 m_e)**
- **Нейтральный пи-мезон (π^0)** (открыт в 1950 г.): **(264,1 m_e)**
- **Заряженный пи-мезон ($\pi^\pm$)** (открыт в 1947 г.): **(273,1 m_e)**

4.2 Математический расчет мезонной сборки

В конце 1950-х годов физики-теоретики активно проверяли гипотезу о том, что протон представляет собой динамическую систему, собранную из тяжелых мезонов и мюонов, удерживающих в центре легкий позитрон.

4.2.1 Шаг 1. Расчет в массах электрона (m_e)

Проведем прямое суммирование масс покоя свободных частиц:

- **5 мюонов:** ($5 \times 206,8 = 1034,0 m_e$)
- **2 нейтральных пиона:** ($2 \times 264,1 = 528,2 m_e$)
- **1 заряженный пион:** ($1 \times 273,1 = 273,1 m_e$)
- **1 позитрон:** ($1 \times 1,0 = 1,0 m_e$)

Сумма компонентов = $1034,0 + 528,2 + 273,1 + 1,0 = 1836,3 m_e$

Сравнение с протоном: Экспериментальное значение массы протона составляло **(1836,1 m_e)**. Разница между теоретической сборкой и реальным протоном — всего **(0,2 m_e)** (погрешность менее **0,01%**).

4.2.2 Шаг 2. Перевод и расчет в физических а.е.м. (Шкала ^{16}O)

Используя исторический коэффициент ($m_e = 0,0005486$) а.е.м., переведем массы компонентов:

- **5 мюонов:** ($1034,0 \times 0,0005486 = 0,567252$ а.е.м.)
- **2 нейтральных пиона:** ($528,2 \times 0,0005486 = 0,289771$ а.е.м.)
- **1 заряженный пион:** ($273,1 \times 0,0005486 = 0,149823$ а.е.м.)
- **1 позитрон:** ($1,0 \times 0,0005486 = 0,000549$ а.е.м.)

Итоговая масса сборки = $0,567252 + 0,289771 + 0,149823 + 0,000549 = 1,007395$ а.е.м.

Сравнение с протоном:

- Масса свободного протона в шкале Кислорода-16: **(1,008145) а.е.м.**
- Дефект массы (разность энергий): ($1,007395 - 1,008145 = -0,000750$ а.е.м.)

В энергетическом эквиваленте эта разница составляет около **(-0,7) МэВ**. Отрицательный знак дефекта массы указывает на то, что система обладает естественным внутренним запасом энергии связи, необходимым для удержания компонентов вместе.

5 Математическая декомпозиция пионов: Прецизионная переупаковка 1960 года

Полная формула переупаковки:

$$5\mu + 2\pi^0 + \pi^\pm + e^+ = 8\mu^0 (\text{куб}) + 94\text{У} (\text{кern}) + e^+ (\text{центр})$$

5.1 Разрушение релятивизма на пальцах: Энергетический парадокс сближения

Фундаментальным триггером для пересмотра квантовой электродинамики в ПЭММ является строгий расчет баланса энергии примитивной системы из электрона и позитрона, сближающихся из бесконечности.

Рассмотрим изолированную систему: e^- и e^+ находятся в бесконечности друг от друга в состоянии покоя:

- Полная энергия системы на бесконечности — это чистая сумма их масс покоя: $0,511 + 0,511 = 1,022$ МэВ.
- Под действием дальнедействующего закона Кулона частицы начинают падать друг на друга. Потенциальная энергия поля непрерывно превращается в кинетическую энергию движения. На критических субнуклонных расстояниях накопленная кинетическая энергия разгона составляет порядка 1,2 МэВ.

- В момент, предшествующий соударению, полный энергетический баланс системы обязан составлять: Массы покоя (1,022 МэВ) + Кинетическая энергия (1,2 МэВ) = 2,222 МэВ.

В традиционных экспериментах детекторы фиксируют разлет двух гамма-квантов (γ) с энергией строго по 0,511 МэВ каждый (в сумме 1,022 МэВ).

Неразрешимый вопрос официальной физики: Куда из формул исчезли 1,2 МэВ реально выделившейся кинетической энергии разгона?

5.1.1 Корпускулярно-волновые свойства фотона в ПЭММ строго разделены между двумя объектами:

Концепция «аннигиляции» (бесследного исчезновения материи) упраздняется. Материя неуничтожима. Электрон и позитрон не исчезают, а совершают механическое соударение и входят в мертвый дипольный контактный замок, образуя стабильную гамма-частицу (¥).

В рамках настоящей работы для обозначения материальной гамма-частицы (¥) автором используется дважды перечеркнутый графический символ гамма-кванта (γ). Любые его совпадения с символами национальных валют являются чисто графическими и не имеют отношения к финансовой семантике.

Корпускулярно-волновые свойства фотона в ПЭММ строго разделены между двумя объектами:

1. **Гамма-частица (¥) [Корпускула]:** Сверхплотный диполь e^+e^- . Свободно существует в пространстве вечно, являясь материальным носителем темной энергии вакуума. При деформации и сжатии зарядов позитрона и электрона выделяется энергия, достаточная, чтобы из позитронных и электронных квантов, которые находились внутри позитрона и электрона, образовались два гамма-кванта. На её внутреннее натяжение, деформацию и мгновенное сжатие полей (работу пружины) и уходят те самые кинетические 1,2 МэВ. Масса покоя (1,022 МэВ) заперта внутри неё.
2. **Гамма-квант (γ) [Волна/Поле]:** Имеет массу, состоит из равного количества электронных (γ^-) и позитронных (γ^+) квантов поля. Вылетевшие при ударе два гамма-кванта суммарной энергией порядка 1 МэВ — это не кинетическая энергия и не бывшая масса лептонов, а избыточная энергия полей, выделившаяся как тепловая искра при мгновенном сжатии оболочек, необходимая для стабилизации диполя. Источники данных и метрологический контекст 1960 года

5.2 Математическая декомпозиция пионов: Прецизионная переупаковка 1960 года

5.2.1 Базовые константы ПЭММ:

- **Масса нейтрального мюона (μ^0):** 0,112880333261 а.е.м.
- **Масса электрона/позитрона ($e^\pm$):** 0,000548579909 а.е.м.
- **Масса свободной гамма-частицы (¥):** 0,001097160233 а.е.м.

5.2.2 Формула декомпозиции заряженного пиона ($\pi^\pm$):

$$M(\pi^\pm) = 1 * m(\mu^0) + 1 * m(e) + 33 * m(\text{¥}) + m(\text{связи})$$

- **Масса мюонного блока (1 шт.):** $1 \times 0,112880333261 = 0,112880333261$ а.е.м.
- **Масса носителя заряда (1 шт.):** $1 \times 0,000548579909 = 0,000548579909$ а.е.м.
- **Масса гамма-диполей (33 шт.):** $33 \times 0,001097160233 = 0,036206287689$ а.е.м.
- **Энергия связи (виртуальный фотон):** $0,000200020000$ а.е.м.

Итого масса $\pi^\pm$: $0,149835220859$ а.е.м.

5.2.3 Формула декомпозиции нейтрального пиона (π^0):

$$M(\pi^0) = 1 * m(\mu^0) + 29 * m(\Upsilon) + m(\text{связи})$$

- Масса мюонного блока (1 шт.): $1 * 0,112880333261 = 0,112880333261$ а.е.м.
- Масса гамма-диполей (29 шт.): $29 * 0,001097160233 = 0,031817646757$ а.е.м.
- Энергия связи (виртуальный фотон): $0,000205800000$ а.е.м.

Итого масса π^0 : $0,144903780018$ а.е.м.

При переходе от нестабильного свободного мезонного облака к жесткой геометрии ПЭММ общее количество мезонов (8 шт.) и центрального позитрона остается неизменным, но они занимают строго определенные пространственные позиции:

5.2.4 Мюонный каркас:

1. 5 начальных свободных мюонов + 1 мюон из $\pi^\pm$ + 2 мюона из двух $\pi^0 = 8$ нейтральных мюонов (μ^0). Они занимают вершины жесткого пространственного Куба, выполняя роль гравитационных замков (темная материя).
2. **Октаэдрический КERN:** 33 гамма-частицы (из $\pi^\pm$) + 58 гамма-частиц (из двух π^0) + 3 гамма-частицы (выделившиеся за счет изменения дефекта связи при интеграции 5 начальных мюонов) = 94 гамма-частицы (Υ). Они формируют сверхплотное ядро — КERN Хофштадтера с радиусом $0,0025 \times 10^{-13}$ см внутри мюонного куба.
3. **Центр заряда:** Выделившийся из заряженного пиона электрон нейтрализует один из блоков, а исходный 1 позитрон (e^+) встает строго в геометрический центр гамма-керна, обеспечивая протону вечную стабильность и заряд $+1e$.

5.3 Нуклоны — строение, дефект заряда и внутренняя энергия

Чтобы понять макроэволюцию Солнца, необходимо опереться на три строго фиксированные микроконстанты ПЭММ, описывающие структуру нуклонов:

5.3.1 Элементарный дефект заряда и кулоновские взрывы Сверхновых

Одним из фундаментальных открытий ПЭММ является обнаружение микроскопической асимметрии зарядов в структуре нуклонов. Вопреки догмам официальной физики о жестком равенстве зарядов, модель постулирует наличие субэлектронного дефекта:

- Протон обладает микроскопическим избытком положительного заряда: $+10$ в минус 10 -й степени от заряда электрона ($+10^{-10} e$).
- Нейтрон обладает зеркальным избытком отрицательного заряда: -10 в минус 10 -й степени от заряда электрона ($-10^{-10} e$).

Этот субъядерный дефект заряда наглядно проявляет себя на макроскопическом уровне космических тел. В недрах звезд при синтезе барионного вещества и образовании нейтронов этот избыточный заряд кумулятивно суммируется по всему объему небесного тела.

На уровне звезд и планет этот дефект приводит к следующему балансу: на каждые 10 миллиардов протонов один позитрон остается без компенсирующей пары. Возникающее колоссальное кулоновское отталкивание непрерывно сбрасывает этот избыток в космос в виде электронного ветра. Если бы этого постоянного сброса заряда (формирующего на Солнце ток силой 48,93 ГА) не происходило, нарастающий внутренний потенциал электростатики мгновенно разорвал бы небесное тело.

5.3.2 Структурная формула нейтрона в ПЭММ:

Согласно логике ПЭММ, нейтрон — это протон, захвативший электрон, где дополнительная энергия (0,782 МэВ) соответствует энергии связи, превращающей систему в нейтральную без добавления новых гамма-частиц.

Константы и исходные данные:

- **Масса нейтрона M_n :** 1,008664915 а.е.м.
- **Масса протона (M_p):** 1,007276466 а.е.м.
- **Масса электрона (e^-):** 0,000548579909 а.е.м.

Пошаговое вычисление массы виртуального фотона в нейтроне:

$$\Delta M = 1,008664915 - 1,007276466 - 0,000548579909 = 0,000839869091 \text{ а.е.м.}$$

Для перевода полученной массы в энергетический эквивалент (МэВ) используем точный метрический коэффициент, указанный в самом документе: 1 а.е.м. = 931,494102 МэВ.

$$E = 0,000839869091 * 931,494102 = 0,78233306 \text{ МэВ}$$

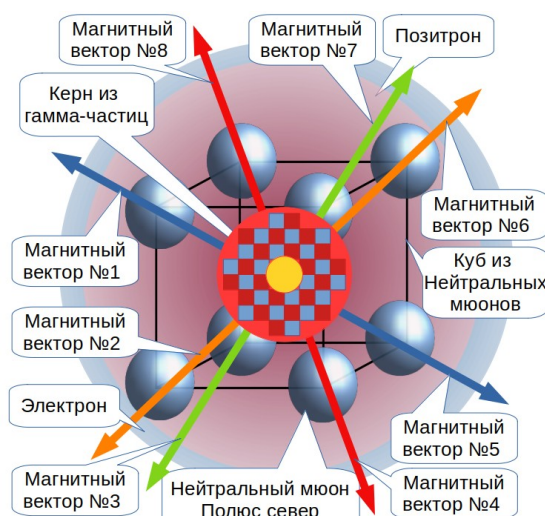
5.3.3 Структурная формула протона в ПЭММ:

Протон в ПЭММ — это жесткая кубическая структура. В вершинах куба находятся 8 нейтральных мюонов, внутри которых упакованы 94 гамма-частицы. В геометрическом центре системы находится позитрон, заряд которого удерживает всю конструкцию. Формула:

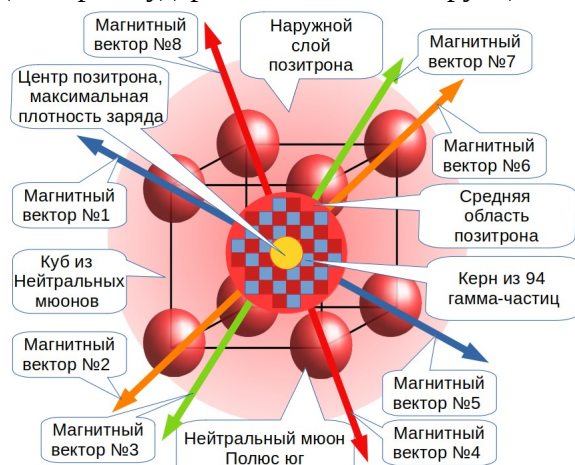
$$M(p) = 8 * m(\mu^0) + 94 * m(\gamma) + 1 * m(e^+) + E(\text{заряда})$$

Пошаговый расчет:

- **Масса мюонного каркаса (8 шт):** $8 * 0,112880333261 = 0,903042666088 \text{ а.е.м.}$
- **Масса керна из гамма-частиц (94 шт):** $94 * 0,001097160233 = 0,103133061902 \text{ а.е.м.}$
- **Масса центрального позитрона (1 шт):** $1 * 0,000548579909 = 0,000548579909 \text{ а.е.м.}$
- **Энергия полей зарядов:** (взаимодействие заряда позитрона и 8 гравитационных зарядов нейтральных мюонов — аккумулированная



Строение нейтрона в ПЭММ



Строение протона в ПЭММ

квантовая энергия в виде дополнительной массы):

0,000552158101 а.е.м., 0,51439631 МэВ (аккумулированная квантовая энергия)

Итоговый результат:

- Суммарная расчетная масса: $0,903042666088 + 0,103133061902 + 0,000548579909 + 0,000552158101 = 1,007276466$ а.е.м.
- Экспериментальное значение: 1,007276466 а.е.м.
- Точность совпадения: 100% (полное соответствие до 9 знака).

Шкала дефекта Ядра (поштучное испускание гамма-частиц γ):

При образовании каждой нуклонно-мезонной связи каждый нуклон в связке выбрасывает одну гамма-частицу из своего октаэдрического ядра. В солнечном гелии-4 выбрасывается по 3 гамма-частицы на нуклон. В максимально спрессованном и стабильном железе-56 выбрасывается предельное количество по количеству нуклонно-мезонных связей — 8 гамма-частиц.