

ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МОДЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОБЛЕМЕ МАГНИТНЫХ ЗАРЯДОВ

Астафуров Владимир Иванович¹, Маренный А.М.¹, Астафурова М.В.²

¹ФГУП Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены ФМБА России (ФГУП НТЦ РХБГ ФМБА России), 123182 Москва, ул. Щукинская, 40
vastafurov@mail.ru

²Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Показана логическая противоречивость модели Минковского «четырёхмерное пространство-время». Предложена альтернативная модель материального континуума. Физический мир рассматривается в новой модели как волновой пространственно-электромагнитный континуум и как совокупность взаимосвязанных осцилляторов, образующих иерархические структуры. Вещество и физический вакуум являются взаимосвязанными формами континуума и образуют единую систему. Переход к новой модели естественным образом приводит к выводу уравнений, описывающих взаимосвязь пространственных параметров иерархических структур, силовых параметров фундаментальных взаимодействий и характеристических параметров физического вакуума. Получено доказательство того, что физическая природа инертной массы взаимосвязана со свойствами пространства и им обусловлена. Рассмотрено приложение пространственно-электромагнитной модели к проблеме магнитных зарядов.

Введение

Вследствие отрицательных результатов опытов Майкельсона-Морли, предпринятых с целью обнаружения движения Земли относительно «мирового эфира», существование последнего было отвергнуто. Это обстоятельство вызвало цепь взаимосвязанных логических противоречий. Для их устранения голландский физик Хендрик Лоренц (1853-1928) предложил считать, что в процессе движения физического тела меняются его свойства и вывел формулы, показывающие характер такого изменения. При этом Лоренц считал, что деформация тел в направлении их движения является реальной и обусловлена некоторыми молекулярными силами, тогда как изменение времени с увеличением скорости движения тела — не более чем математический трюк.

Однако вследствие теоретических работ Германа Минковского (1864-1909) и Альберта Эйнштейна (1879-1955) в научном сообществе был сформирован принципиально иной взгляд на данную проблему.

Минковский предложил рассматривать пространство и время как взаимосвязанные компоненты физического мира и выдвинул тезис о неразрывном единстве пространственных и временных величин. Существо исходного подхода Минковского к проблеме заключается в следующих словах: «Предметом нашего восприятия являются всегда места и времена, связанные между собою. Никто не замечал места иначе, как в определенное время, и не замечал времени иначе, как в определенном месте». Ученый провозгласил: «Отныне время

само по себе и пространство само по себе становятся пустой фикцией, и только единение их сохраняет шанс на реальность» [1, 2].

Так в современное естествознание было введено представление о четырехмерном пространстве-времени, как о реальной форме существования материального мира. В последующие годы, благодаря новаторским работам Эйнштейна, математическая модель «четырёхмерное пространство-время», была распространена на весь мир физических явлений [3, 4].

Расширенная физико-математическая модель Минковского-Эйнштейна является в настоящее время практически общепринятой и рассматривается как фундаментальное теоретическое основание современного естествознания. Тезис о четырехмерном пространстве-времени, как о реально существующей форме физического мира, составляет концептуальный базис общей теории относительности, которая, в свою очередь, является теоретической основой современной космологии. Модель Минковского-Эйнштейна рассматривает физический мир как пространственно-временную непрерывность. Система аксиом приписывает пространству-времени определенную метрику, топологическую структуру, связность. С геометрией пространства-времени связывают гравитационные эффекты.

Однако надежды на решение принципиальных естественнонаучных проблем, связанные с моделью «четырёхмерное пространство-время», не были реализованы. Причина этого, очевидно, заключается в следующем. Объединение в единый континуум физических параметров, отображающих предполагаемые первичные свойства (атрибуты) материи, имеет физический смысл только в том случае, если объединяемые параметры действительно являются атрибутами материи, отображают ее первичные фундаментальные свойства. При невыполнении этого условия объединение физических параметров в единый континуум следует считать некорректным действием.

Рассмотрение генезиса представления о пространстве и его свойств приводит к выводу, что пространство, или протяженность, безусловно, является первичным фундаментальным свойством материи. Выполненные логико-математические исследования показывают, что интуитивное понятие размерности пространства имеет под собой объективное основание.

В отношении времени приходим к иному выводу. Время является физическим параметром, отображающим одно из свойств материального движения, а именно – его волновую природу. Время не существует само по себе, в отрыве от движения, и его нельзя рассматривать в качестве активного действующего начала. Время — внешняя характеристика движения.

Еще в V веке один из отцов христианской церкви, теолог и философ Аврелий Августин (354-430) говорил о времени, как об относительной и условной величине: «Я слышал, как говорили одному ученому: “Движение луны, солнца и звезд – вот время”. Я, однако, не согласен. Почему, в самом деле, движения других тел не могли бы быть также временем? ... Светила небесные – это знаки, определяющие время, годы, дни; это правда, но, остерегаясь сказать, что оборот деревянного колеса – и есть день, я все-таки не стал бы спорить, что это не время» [3, с. 54].

Тот факт, что время является внешней характеристикой движения, отчетливо представлен в работах советского физика К.П.Станюковича (1916-1989), например, в книге [5].

Таким образом, время не может рассматриваться как атрибут материи, ее первичное фундаментальное свойство, форма ее существования. Вследствие этого, объединение

пространства и времени в единую конструкцию, единую сущность, претендующую на отображение природы материального континуума, неправомерно как с логической, так и с физической точки зрения [6, 7].

С диалектико-материалистической точки зрения пространственно-временная модель не содержит внутреннего созидательного противоречия и не способна к самодвижению и саморазвитию. Данная модель не содержит внутренней потенции для развертывания иерархии материальных структур. Для осуществления любого вида движения этой модели требуется внешний толчок, а таким толчком может быть только внешнее нематериальное воздействие.

Имеется также и другой критерий, препятствующий использованию модели «четырёхмерное пространство-время» в качестве рабочей модели, отображающей действительность. Время, даже если предположить, что оно является первичным фундаментальным свойством материи, никоим образом не может являться источником волновых процессов и причиной образования в природе тел вращения [8].

Таким образом, очевидно, что четырёхмерное пространство-время следует рассматривать как чисто умозрительную математическую конструкцию, имеющую весьма отдаленное отношение к действительности. Соответственно, все физические построения и интерпретации, основанные на концепции четырехмерного пространства-времени, являются некорректными и должны быть пересмотрены. Данное замечание не относится к корректности математических построений в рамках данной концепции, поскольку логика таковых построений основана на формальных математических действиях.

Таким образом, приходим к постановке задачи о построении непротиворечивой модели материального континуума, удовлетворяющей наблюдательным и экспериментальным данным.

В настоящем докладе представлена новая рабочая модель материального континуума и показана возможность ее использования для решения ряда физических задач. Работа является частью цикла исследований, направленных на поиск и математическое моделирование взаимосвязей в системе «вещество – физический вакуум». Работа является продолжением и развитием исследований [9, 10].

1. Построение рабочей модели материального континуума

Для построения физико-математической модели материального континуума, отображающей действительность, необходимо выявить и охарактеризовать первичные фундаментальные свойства (атрибуты) материи, которые составляют структурную основу материального континуума и обуславливают самодвижение материи. Искомая модель материального континуума, по нашему мнению, должна обладать внутренней потенцией, обеспечивающей генерацию волновых процессов, образование в природе тел вращения, развертывание иерархии материальных структур. Решение поставленной задачи будет соответствовать давним ожиданиям появления принципиально нового взгляда на материальный континуум. Так, еще в 1973 году американский физик и философ Мендель Сакс писал, что в будущей модели материального континуума центральное место должно занимать представление о *самодействии материи самое на себя* [11].

В поиске физической природы искомого свойства авторы работ [8-10] обратили внимание на такие явления, как электромагнитные волны, электрическое, магнитное и электромагнитное поле, электрический заряд. *Эти явления, в том или ином виде,*

проявляются в каждом объекте и процессе физического мира. Очевидно, что все подобные явления обусловлены существованием некоторого фундаментального свойства материи, являющегося ее неотъемлемым атрибутом. Это свойство, с учетом характера его проявления, было предложено называть «электромагнитным свойством» материи. При этом предполагается, что данное свойство проявляется не только в явном виде, например, в формах электромагнитных волн и полей и электрических зарядов, но и в скрытых формах, недоступных для обнаружения и регистрации известными в настоящее время средствами измерений.

С учетом тезиса о всеобщности электромагнитного свойства материи будем рассматривать материальный мир как пространственно-электромагнитный континуум, имеющий двухполюсную структуру [9, 10]. В рамках данной модели пространство (протяженность) и электромагнитное свойство рассматриваются как атрибуты материи, ее первичные фундаментальные свойства, которые в органическом единстве друг с другом составляют структурную основу материального континуума и источник самодвижения материи. Вещество и физический вакуум – взаимосвязанные формы этого континуума. Являясь материальной сущностью, физический вакуум участвует во всех наблюдаемых процессах. Любой материальный процесс должен рассматриваться как протекающий во взаимосвязанной системе «вещество – физический вакуум».

Приняв концепцию пространственно-электромагнитного континуума, будем рассматривать физический вакуум (и материальный мир в целом) как волновой векторный континуум, в котором пространственный вектор \mathbf{R} характеризует пространство, а электромагнитный вектор \mathbf{Q} характеризует электромагнитное свойство материи. Число составляющих пространственного вектора (f_R) соответствует мерности наблюдаемого физического пространства. Число составляющих электромагнитного вектора (f_Q) соответствует двум видам реально наблюдаемых электрических зарядов и магнитных полюсов.

Из данной модели с необходимостью следует вывод о существовании в природе пространственного излучения [10, 12]. Это излучение является результатом колебательных процессов в пространственной структуре физического вакуума. Колебания электромагнитной компоненты структуры физического вакуума приводят к образованию электромагнитных волн, а колебания его пространственной компоненты – к образованию пространственных волн (*spatial waves*). Квант пространственного излучения должен являться носителем определенной энергии, отличной от нуля, и, в отличие от кванта электромагнитного излучения, практически не взаимодействовать с веществом (с компонентами электромагнитной структуры вещества). Учитывая эти специфические свойства пространственного излучения, в качестве кванта этого излучения предложено рассматривать нейтрино. Такое рассмотрение позволяет снять проблемные вопросы, связанные с особенностями физической природы нейтрино и необычными свойствами этого материального объекта, принципиально отличающимися от свойств всех известных элементарных частиц.

С учетом тезиса о всеобщности волнового движения пространственно-электромагнитная модель приобретает дискретный характер. Физический вакуум и материальный мир в целом рассматриваются как совокупность взаимосвязанных осцилляторов. Данная совокупность воспринимается нами как неразрывный материальный континуум. Взаимодействуя друг с другом, природные осцилляторы образуют иерархические структуры.

Осцилляторы, соответствующие качественно отличающимся уровням материального взаимодействия (соответствующие различным иерархическим системам), будем называть фундаментальными осцилляторами. Наименьший природный осциллятор, или «абсолютный осциллятор», является элементарной ячейкой физического вакуума и составляет его структурную основу.

Расчет показывает, что между структурными компонентами абсолютного осциллятора действуют связывающие силы столь большие по величине, что это обуславливает принципиальную невозможность разделения данных компонентов, по крайней мере, в рамках современных теоретических представлений. Это обстоятельство во многом проливает свет на проблему конфайнмента.

Отказ от модели Минковского-Эйнштейна и переход к новой, пространственно-электромагнитной, модели материального континуума естественным образом приводит к выводу уравнений, описывающих взаимосвязь пространственных параметров иерархических структур, силовых параметров фундаментальных взаимодействий и характеристических параметров физического вакуума. Полученные уравнения свидетельствуют о принципиальном единстве материального мира. Расчетные значения параметров, полученные с помощью этих уравнений, находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными. Новая модель и полученные на ее основе функциональные зависимости обладают предсказательной силой.

Таким образом, можно констатировать, что новая рабочая модель материального континуума открывает возможность решения ряда принципиальных проблем в области естествознания, ранее не поддающихся решению.

2. Вывод и анализ уравнения, связывающего пространственные параметры фундаментальных иерархических структур [9, 10]

Примем в первом приближении, что все природные осцилляторы сферически симметричны, и пространственный вектор \mathbf{R} адекватно характеризует радиус осциллятора. Будем также считать, что абсолютный осциллятор входит в совокупность фундаментальных осцилляторов.

Пусть среднее значение модуля пространственного вектора абсолютного осциллятора равно R_{abc} . Ограничим верхний предел осциллирования этого вектора значением

$$R_0 = R_{abc} \cdot K_0, \quad (1)$$

где K_0 — константа, характеризующая материальный континуум:

$$K_0 = \frac{f_R}{f_Q} \quad (2)$$

Выразим связь абсолютного и фундаментальных осцилляторов зависимостью

$$R_i = R_{abc} \cdot A_i, \quad (3)$$

где R_i — радиус i -го фундаментального осциллятора; A_i — некоторый оператор, являющийся функцией целого числа i .

Последовательность чисел i ограничим условием

$$i \leq (f_R + f_Q). \quad (4)$$

Введем начальное условие, соответствующее уравнению (1):

$$A_{i=0} = K_0. \quad (5)$$

Будем искать оператор A_i в виде

$$A_i = K_0^{\Phi_i}, \quad (6)$$

где Φ_i — некоторая функция i .

Чтобы обеспечить условие (5), функция Φ_i должна отвечать условию

$$\Phi_{i=0} = 1. \quad (7)$$

Условию (7) удовлетворяет функция

$$\Phi_i = \varphi^i, \quad (8)$$

где φ — некоторая функция, характеризующая пространственный вектор.

Основным свойством вектора \mathbf{R} является число его составляющих, соответствующее мерности пространства. Поэтому примем, что функция φ является константой и тождественно равна f_R .

Таким образом, оператор A_i имеет вид

$$A_i = K_0^{f_R^i}. \quad (9)$$

Подставляя аналитическое выражение для оператора A_i в уравнение (3), получаем уравнение, связывающее радиусы абсолютного и фундаментальных осцилляторов

$$R_i = R_{abc} \cdot K_0^{f_R^i}. \quad (10)$$

или в логарифмической форме

$$\log R_i = \log R_{abc} + f_R^i \cdot \log K_0 \quad (11)$$

Таким образом, получена функциональная зависимость, связывающая пространственные параметры фундаментальных иерархических структур со свойствами физического вакуума. Под свойствами физического вакуума понимается его пространственно-электромагнитная природа и мерность его структурных компонентов.

Полученная функциональная зависимость (10) свидетельствует о принципиальном единстве материального мира и адекватно отражает реально существующую взаимосвязь природных иерархических структур.

Чтобы показать это, сопоставим расчетные значения параметров R_i с экспериментальными данными.

Поставим каждому значению i в соответствие определенную иерархическую систему:

$i = 0$ – возбужденное состояние абсолютного осциллятора;

$i = 1$ – совокупность частиц, формирующих структуру адронов (субнуклонная система);

$i = 2$ – нуклон и атомные ядра (нуклонная или ядерная система);

$i = 3$ – атомно-молекулярная система;

$i = 4$ – совокупность объектов, имеющих размер, характерный для живых структур (биологическая система);

$i = 5$ – совокупность гравитационных космических структур, Метагалактика (космическая или гравитационная система).

Будем считать, что каждый фундаментальный осциллятор в уравнении (10) является структурным представителем соответствующей иерархической системы.

Из рассматриваемых иерархических систем наиболее хорошо изученной является атомно-молекулярная система ($i = 3$). Примем данную систему в качестве базовой для расчета численного значения R_{abc} .

Свойства атомов и молекул определяются строением их электронных оболочек, главной структурной составляющей которых является электрон. Будем считать электрон

структурным представителем атомно-молекулярной иерархической системы и примем, что $R_3 = \lambda_{\text{компт}}/2$, где $\lambda_{\text{компт}}$ – комптоновская длина волны электрона.

Подставив в уравнение (10) численные значения параметров K_0, f_R, i, R_3 , получаем $R_{abc} = 2,135 \cdot 10^{-17}$ м.

При изменении i от 1 до 5 получаем следующие значения параметров R_i (в метрах): $R_1 = 7,206 \cdot 10^{-17}$, $R_2 = 8,209 \cdot 10^{-16}$, $R_3 = 1,213 \cdot 10^{-12}$, $R_4 = 3,916 \cdot 10^{-3}$, $R_5 = 1,317 \cdot 10^{26}$.

Сопоставим полученные расчетные значения с экспериментальными данными.

Значению $i = 1$ соответствует, по нашему мнению, субнуклонный фундаментальный осциллятор, очевидно являющийся компонентом структуры нуклона. Наличие в структуре нуклона точечных квазисвободных заряженных частиц (партонов) обнаружено экспериментально в конце 60-х гг. XX в. Эти результаты были получены путем исследования рассеяния электронов и мюонов на нуклонах. Однако достоверные данные о пространственных характеристиках партонов отсутствуют.

Значению $i = 2$ соответствует сильный фундаментальный осциллятор — нуклон. Из экспериментов по исследованию упругого рассеяния электронов на нуклонах найдено, что среднеквадратический радиус нуклона равен $8,15 \cdot 10^{-16}$ м [13]. Согласно нашим расчетным данным численное значение радиуса нуклона равно $8,21 \cdot 10^{-16}$ м.

Значению $i = 3$ соответствует электромагнитный фундаментальный осциллятор, диаметр которого равен комптоновской длине волны электрона. Численное значение R_3 является реперной точкой для выполнения расчетов.

Значению $i = 4$ соответствует слабый фундаментальный осциллятор с расчетным радиусом $R_4 = 3,9$ мм. Внутреннее квантованное движение этого осциллятора должно приводить к образованию электромагнитного излучения миллиметрового диапазона, равномерно заполняющего материальный континуум. То есть, согласно рассматриваемой модели, фундаментальный осциллятор радиусом R_4 является источником базовых частот, формирующих гармонику спектра наблюдаемого космического излучения в области миллиметровых волн. Согласно оценке, основная длина волны, генерируемая слабым осциллятором, равна ~ 2 мм. Это значение согласуется с результатами измерения спектра космического микроволнового излучения (наблюдаемый максимум ~ 2 мм) [14]

Значению $i = 5$ соответствует фундаментальный гравитационный осциллятор — Метагалактика. Согласно современным астрономическим наблюдательным данным размер Метагалактики составляет $\sim 10^{26}$ м, полученное нами расчетное значение — $1,32 \cdot 10^{26}$ м.

Известно, что пространство Метагалактики расширяется. Скорость v удаления космических объектов от наблюдателя равна $v = Hr$, где r — расстояние до объекта; H — постоянная Хаббла. Примем, что граница Метагалактики движется со скоростью света (c). В этом случае $H = c/R_5 = 2,28 \cdot 10^{-18}$ с⁻¹ или 70,6 км/(с·Мпк). Принятое современное значение постоянной Хаббла равно $67,8 \pm 0,8$ (км/с)/Мпк.

Величину $T = H^{-1}$ принято интерпретировать как возраст Вселенной — время, прошедшее с момента «Большого взрыва». Принятое современное значение этого параметра составляет 13,8 млрд. лет. Расчетное значение T равно 13,9 млрд. лет.

Таким образом, можно констатировать, что расчетные значения параметров, полученные с помощью уравнения (10), находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными.

3. Вывод и анализ уравнения, связывающего силовые параметры фундаментальных взаимодействий [10]

Будем рассматривать составляющие электромагнитного вектора абсолютного осциллятора как квазизаряды противоположного знака, которые находятся в непрерывном колебательном движении в пределах сферы радиусом R_{abc} . Примем, что равновесное расстояние между квазизарядами, соответствующее наиболее устойчивому состоянию данной системы, также равно R_{abc} .

Запишем выражение для энергии взаимодействия составляющих электромагнитного вектора (E_Q) в виде

$$E_Q = F_{abc} \cdot R_{abc}, \quad (12)$$

где F_{abc} – сила, удерживающая квазизаряды в структуре абсолютного осциллятора на равновесном расстоянии.

Энергия взаимодействия квазизарядов равна также работе по их полному разделению. Эта работа эквивалентна энергии образования пары электрон-позитрон или энергии аннигиляции электрона и позитрона (E_0):

$$F_{abc} \cdot R_{abc} = E_0, \quad (13)$$

Подставим в (13) величину R_{abc} из уравнения (10):

$$F_{abc} \cdot R_i \cdot k_0^{f_R^i} = E_0, \quad (14)$$

где $k_0 = K_0^{-1}$.

Перепишем уравнение (14) в виде

$$\frac{E_0}{R_i} = F_{abc} \cdot k_0^{f_R^i}. \quad (15)$$

Введем обозначение

$$\frac{E_0}{R_i} = F_i \quad (16)$$

В результате получаем искомое уравнение, связывающее силовые параметры фундаментальных взаимодействий:

$$F_i = F_{abc} \cdot k_0^{f_R^i}. \quad (17)$$

или в логарифмической форме:

$$\log F_i = \log F_{abc} + f_R^i \log k_0, \quad (18)$$

где F_i – силовая характеристика i -го фундаментального взаимодействия.

Каждому значению i соответствует определенное фундаментальное силовое взаимодействие: $i = 1$ – субнуклонное; $i = 2$ – сильное (ядерное); $i = 3$ – электромагнитное; $i = 4$ – слабое; $i = 5$ – гравитационное.

Таким образом, пространственно-электромагнитная модель позволяет рассматривать все фундаментальные взаимодействия в рамках одного физического представления.

Вопрос о физическом смысле констант F_i остается открытым и требует дополнительных исследований. Однако несомненно, что они отражают свойства пространственно-электромагнитной структуры физического вакуума и являются следствием взаимодействия носителей электромагнитного свойства материи.

3.1. Предсказание субнуклонного фундаментального взаимодействия

Из уравнения (17) следует вывод о существовании субнуклонного фундаментального взаимодействия, соответствующего значению $i = 1$. Субнуклонное взаимодействие следует считать ответственным за процессы, протекающие между составляющими структуры нуклона. Интенсивность субнуклонного взаимодействия, согласно уравнению (17), превышает интенсивность сильного взаимодействия в ~ 11 раз.

4. Вывод общей формулы для расчета силовых констант фундаментальных взаимодействий [10]

Безразмерная силовая константа электромагнитного взаимодействия (α) равна

$$\alpha = \frac{e^2 \cdot 2\pi}{hc}, \quad (19)$$

где e – заряд электрона; h – постоянная Планка; c – скорость света.

Формулу (19) можно также записать в виде

$$\alpha = \frac{\lambda_{\text{класс}} \cdot 2\pi}{\lambda_{\text{компт}}} \quad (20)$$

где

$$\lambda_{\text{класс}} = \frac{e^2}{mc^2} \text{ – «классический радиус» электрона;}$$

$$\lambda_{\text{компт}} = \frac{h}{mc} \text{ – комптоновская длина волны электрона.}$$

В иерархии фундаментальных взаимодействий электромагнитному взаимодействию соответствует число $i = 3$. В иерархии фундаментальных структур этому значению числа i соответствует фундаментальный осциллятор, диаметр которого равен комптоновской длине волны электрона.

Получаем:

$$\alpha = \frac{e^2 \cdot 2\pi}{R_{i=3} \cdot 2mc^2} = \frac{e^2 \cdot 2\pi}{R_{i=3} \cdot E_0}. \quad (21)$$

Отношение e^2 / R имеет размерность энергии. Перепишем формулу (21) в виде

$$\alpha = \frac{E_{i=3} \cdot 2\pi}{E_0} \quad (22)$$

где $E_{i=3} = \frac{e^2}{R_{i=3}}$.

Распространим соотношение (22) на всю совокупность значений i , то есть будем считать, что данное соотношение верно для всех фундаментальных взаимодействий. Запишем это в виде

$$\alpha_i = \frac{E_i \cdot 2\pi}{E_0} \quad (23)$$

где $E_i = \frac{e^2}{R_i}$

Получена общая формула (23) для расчета безразмерных силовых констант фундаментальных взаимодействий. Численные значения этих констант, рассчитанные по

формуле (23), представлены в таблице 1. Полученные значения согласуются с принятыми расчетными и экспериментальными значениями.

Таблица 1. Численные значения силовых констант фундаментальных взаимодействий

i	Силовое взаимодействие	Численное значение α_i
0	Взаимодействие составляющих электромагнитного вектора абсолютного осциллятора	$2,77 \cdot 10^2$
1	Субнуклонное	$1,23 \cdot 10^2$
2	Сильное (ядерное)	10,8
3	Электромагнитное	$7,30 \cdot 10^{-3}$ ($\sim 1/137$)
4	Слабое	$2,26 \cdot 10^{-12}$
5	Гравитационное	$6,72 \cdot 10^{-41}$

5. Оценка внутренней энергии физического вакуума

Внутренняя энергия абсолютного осциллятора E_{abc} в общем случае представляет собой сумму энергий взаимодействия всех его структурных компонентов [10, 15]

$$E_{abc} = E_Q + E_{QR} + E_R, \quad (24)$$

где E_Q – энергия взаимодействия составляющих электромагнитного вектора; E_{QR} – энергия взаимодействия электромагнитного и пространственного векторов; E_R – энергия взаимодействия составляющих пространственного вектора.

Взаимодействие электромагнитного и пространственного векторов и составляющих электромагнитного вектора порождает силы, направленные на сжатие абсолютного осциллятора. Взаимодействие составляющих вектора \mathbf{R} порождает силы, направленные на расширение абсолютного осциллятора. Эти силы уравнивают друг друга.

По нашему мнению, с энергией E_R связано явление расширения пространства Вселенной.

5.1. Аналитические выражения для составляющих энергии физического вакуума

Будем рассматривать составляющие вектора \mathbf{Q} как квазизаряды противоположного знака, которые находятся в непрерывном колебательном движении в пределах сферы абсолютного осциллятора радиусом $R_{abc} = 2,135 \cdot 10^{-17}$ м. Основываясь на существовании явления рождения пары электрон – позитрон, примем, что энергия взаимодействия квазизарядов равна работе по их полному разделению с образованием свободных электрона и позитрона или, что эквивалентно, энергии аннигиляции электрона и позитрона. Получаем:

$$E_Q = E_0 = 2mc^2 = 1,022 \text{ МэВ}, \quad (25)$$

где m – масса электрона.

Энергия взаимодействия электромагнитного и пространственного векторов принимается равной (в системе СИ)

$$E_{QR} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{2R_{abc}}, \quad (26)$$

где ε_0 – электрическая постоянная; e – заряд электрона.

При подстановке численных значений величин, входящих в выражение (26) получаем: $E_{QR} = 33,723$ МэВ.

Из условия равенства сил, направленных на сжатие и на расширение абсолютного осциллятора, с необходимостью вытекает, что $E_R = E_Q + E_{QR} = 34,745$ МэВ.

С энергией E_R , как отмечено выше, связано расширение пространства наблюдаемой части Вселенной (Метагалактики).

Физический принцип, на основе которого может быть определено аналитическое выражение для энергии E_R , нам неизвестен. Однако по аналогии с уравнением (25), выражающим взаимосвязь между энергией и массой элементарных носителей электрического заряда, можно написать выражение для энергии E_R в виде:

$$E_R = m_R \cdot v^2, \quad (27)$$

где m_R – скрытая масса, носителем которой является пространственный вектор (пространство абсолютного осциллятора); v – скорость распространения пространственных волн (источником которых является колебательное движение пространственной компоненты структуры физического вакуума). Вопрос о численном значении величины v остается открытым. В отсутствие экспериментальных данных скорость распространения пространственных волн может быть условно принята равной скорости света.

Величина m_R может рассматриваться как минимальная (единичная) скрытая масса, формирующая массу покоя адронов.

Важно отметить, что полученное на основе пространственно-электромагнитной модели численное значение минимальной массы $m_R = 34,745$ МэВ/ c^2 , совпадает с ранее полученным значением минимальной массы $m_0 = 34,75$ МэВ/ c^2 , рассчитанным независимым методом [16], на основе анализа спектра масс элементарных частиц.

Полученный результат можно рассматривать как однозначное доказательство того, что физическая природа массы вещества взаимосвязана со свойствами пространства и им обусловлена.

6. Приложение пространственно-электромагнитной модели к проблеме магнитных зарядов [17]

Проблема существования магнитных зарядов – одна из наиболее загадочных проблем современной теоретической физики и космологии. Многолетние усилия по поиску магнитного монополя не увенчались успехом. Пространственно-электромагнитная модель материального континуума позволяет с новых позиций подойти к решению данной проблемы.

Составляющие электромагнитного вектора абсолютного осциллятора можно рассматривать как два противоположных по знаку элементарных магнитных заряда – *магнитона*. То есть, согласно развиваемой модели, магнитные заряды являются частью структуры физического вакуума. Эти взаимосвязанные квазичастицы находятся в непрерывном колебательном движении в пределах сферы радиусом R_{abc} , где R_{abc} – радиус абсолютного осциллятора. В рамках такого рассмотрения процесс рождения пары «электрон – позитрон» являет собой превращение магнитных зарядов в электрические, а процесс аннигиляции электрона и позитрона – превращение электрических зарядов в магнитные. Из модели следует вывод об эквивалентности (равенстве) магнитного и электрического

элементарных зарядов, а также массы и спина их носителей.

В первом приближении (ввиду отсутствия экспериментальных данных) можно считать, что законы взаимодействия магнитных зарядов в структуре физического вакуума аналогичны законам, установленным для взаимодействия электрических зарядов. Энергия взаимодействия магнитных зарядов принимается равной энергии аннигиляции электрона и позитрона.

Таким образом, магнитный монополю существует в структуре физического вакуума лишь как квазичастица в составе взаимосвязанной пары противоположных магнитных зарядов. Магнитный монополю, или монополю Дирака, как индивидуальная магнитная вещественная частица, не существует в природе. Монополюсный постоянный магнит также не может быть образован.

Двухполюсность постоянного магнита обусловлена двухполюсностью структуры физического вакуума и взаимосвязана с ней. Тело постоянного магнита, подобно любому другому вещественному объекту, взаимосвязано с физическим вакуумом и образует с ним единую саморегулируемую систему. Магнитное поле вокруг постоянного магнита представляет собой поле квазиупругой деформации структуры физического вакуума. Характер деформации направлен на сведение к минимуму потенциальной энергии системы «магнит – физический вакуум». Вследствие наложения различных колебательных процессов магнитное поле имеет определенную структуру, близкую к интерференционной.

Выводы

Представлено доказательство существования фундаментального свойства физического мира, отличного от пространства и времени. Это свойство взаимосвязано с проявлением таких физических явлений, как электрический заряд, электромагнитные волны, магнитное, электрическое и электромагнитное поле. На этой феноменологической основе разработана физико-математическая модель, рассматривающая физический вакуум (и материальный мир в целом) как пространственно-электромагнитный континуум.

Переход к новой модели естественным образом приводит к выводу уравнений, описывающих взаимосвязь пространственных параметров иерархических структур, силовых параметров фундаментальных взаимодействий и характеристических параметров физического вакуума, отображающих его свойства. Расчетные значения параметров находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными для известных фундаментальных объектов и взаимодействий. Полученные функциональные зависимости показывают взаимосвязь всех фундаментальных иерархических структур и соответствующих этим структурам фундаментальных взаимодействий, что свидетельствует о принципиальном единстве материального мира.

Разработанная пространственно-электромагнитная модель и полученные на ее основе уравнения обладают предсказательной силой. Теоретически предсказано существование пространственного излучения и субнуклонного фундаментального взаимодействия. Показана возможность использования разработанной модели для определения плотности энергии физического вакуума. Получено доказательство того, что физическая природа инертной массы взаимосвязана со свойствами пространства и им обусловлена. Рассмотрено приложение пространственно-электромагнитной модели к проблеме магнитных зарядов.

Список литературы

1. Минковский Г. Пространство и время // Новые идеи в математике. Сб. № 5. Принцип относительности в математике. – СПб.: Изд-во «Образование», 1914. – 174 с.
2. Минковский, Герман [электронный ресурс] // <http://ejwiki.org/> [сайт]. URL: http://www.ejwiki.org/wiki/Минковский,_Герман (дата обращения 29.01.2019).
3. Фридман А.А. Мир как пространство и время / 4-е изд. – М.: Изд-во «ЛКИ», 2007. – 112 с.
4. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики / пер. с англ. изд. 1938 г. – М.: ОГИЗ, 1948. – 268 с.
5. Станюкович К.П., Колесников С.М., Московкин В.М. Проблемы теории пространства, времени и материи. – М.: Атомиздат, 1968. – 173 с.
6. Георгиева М.И. О физической реальности пространственно-временного континуума // Труды Всерос. астрономич. конф. «ВАК-2007». – Казань: Изд-во КГУ, 2007. С. 416-418.
7. Астафуров В.И., Маренный А.М., Астафурова М.В. Логико-математическое доказательство несуществования времени как атрибута и первичного свойства материи // Новые идеи в философии. 2013. Вып. 21: в 2-х томах. Т. 1. – Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2013. С. 102-113.
8. Астафурова М.В. О существовании фундаментального свойства физического мира, отличного от пространства и времени // Новые идеи в философии. 2014. Вып. 22: в 2-х томах. Т. 2. – Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2014. С. 164-172.
9. Астафуров В.И. Построение функциональной зависимости, связывающей пространственные параметры фундаментальных иерархических структур со свойствами физического вакуума // Ядерная физика и инжиниринг. 2013. Т. 4. № 9-10. С. 862-866.
10. Астафурова М.В., Добрецов С.Л., Астафуров В.И. Пространственно-электромагнитная модель физического вакуума и ее приложения // XII междунар. конф. «Забабахинские научные чтения. ЗНЧ-2014» (г. Снежинск, 2014 г.): труды. – URL: <http://www.vniitf.ru/images/zst/2014/Trudi/Sec3/3-47.pdf>; опубли. в журнале: ФЭН-НАУКА. 2014. № 11 (38). С. 5-12. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_22838289_82035653.pdf (дата обращения 15.03.2019).
11. Sachs M. The field concept in contemporary science. – Springfield: Charles C. Thomas Publishers, 1973. P. 112.
12. Астафурова М.В., Астафуров В.И. Пространственные волны как следствие теоретической модели: ожидаемые свойства и перспективы использования // Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2017. Т. 2. № 1. С. 84-87.
13. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т. 2. Физика элементарных частиц / 4-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 376 с.
14. Архангельская И.В., Розенталь И.Л., Чернин А.Д. Космология и физический вакуум. М.: КомКнига, 2006. – 216 с.
15. Астафуров В.И. Об энергии абсолютного осциллятора: Препринт ВНИИНМ. № 5-52. – М.: ЦНИИАтоминформ, 1989. – 9 с.
16. Астафурова М.В., Маренный А.М. Обоснование существования минимальной массы и расчет ее численного значения // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1 (4). С. 262-269. – URL: http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2014_1_262-269.pdf (дата обращения 15.03.2019).
17. Astafurov V.I., Georgieva M.I., Marennyy M.A. New mathematical model of a physical vacuum and its application to the problem of magnetic charges. // Moscow Intern. Symp. on Magnetism (June 20-25, 2008, MSU): Book of Abstracts. – Moscow: MSU, 2008. P. 514.