

Универсальный закон фундаментальных взаимодействий (закон центрального обмена)

Георгий П. Шпеньков

1. Введение

Единое описание различных физических процессов и всех известных типов фундаментальных взаимодействий, включая гравитационное, до сих пор остаётся нерешённой проблемой современной физики. Все предпринятые попытки построить единую физическую теорию оказались безуспешными. Причина – принципиальная неспособность Стандартной модели (СМ) решить эту проблему. Мы обсуждали это в первых лекциях, подробно рассматривая концептуальные недостатки СМ. Чтобы не повторяться, кратко напомним: СМ неадекватна реальности, а значит, на её основе проблема принципиально нерешаема [1].

В рамках ДМ, благодаря открытию *универсальных законов центрального и поперечного обменов*, указанная проблема, как и многие другие, решается естественным образом. Здесь мы сосредоточим внимание лишь на выводе *закона центрального (продольного) обмена* и на некоторых важных следствиях, естественным образом вытекающих из теоретического вывода этого закона [2, 3].

Важная *формула соответствия* обменного заряда q и кулоновского электрического заряда q_{CGS} , выраженного в единицах СГСЭ, была выведена при этом. Она позволила получить истинное значение и размерность заряда электрона e , который, согласно ДМ, является *элементарным квантом интенсивности массообмена*.

Более того, определяя *динамическую энергию* частиц субатомного уровня, мы пришли к уравнению $W = \int c^2 dm$, раскрывая тем самым истинный физический смысл знаменитой формулы энергии-массы для *энергии покоя* (собственной внутренней энергии) элементарных частиц, $E_0 = m_0 c^2$; тем самым выявляя роль, которую играет в этом выражении скорость света c .

Как оказалось, скорость c является базовой (фазовой) скоростью распространения волн, вызванных пульсациями характеристических волновых сферических оболочек частиц, в окружающем поле-пространстве. Она является фундаментальной скоростью волнового обмена (взаимодействия) частиц с окружающей средой, с другими частицами и волновыми полями соответственно.

Перейдем теперь к подробному описанию всех этапов вывода закона центрального обмена.

2. Вывод закона

Простейший потенциал скорости обмена в сферическом волновом поле имеет следующий общий вид:

$$\hat{\Phi} = A \frac{e^{i(\omega t - k(r-a))}}{r} \quad (1)$$

Первая частная производная $\hat{\Phi}$ по r определяет радиальную скорость обмена

$$\hat{v} = -\frac{\partial \hat{\Phi}}{\partial r} \quad (2)$$

Волновой процесс имеет продольно-поперечный характер. Следовательно, скорость является комплексной величиной и имеет бинарный потенциально-кинетический характер. Наряду со скоростью поперечного поля кинетического движения, $v = v_k$, существует потенциальная продольная (или радиальная) скорость движения, $iv = v_p$ (подробности см. в [2], с. 339–342; [4], с. 81–83)).

При граничном условии, когда радиальная скорость обмена (на волновой сферической поверхности частицы) подчиняется закону,

$$\hat{v} = iv_0 e^{i\omega t}, \quad (3)$$

приходим к следующему равенству:

$$-\frac{\partial \hat{\Phi}}{\partial r} = A \frac{e^{i(\omega t - k(r-a))}}{r} \left(\frac{1 + rki}{r} \right) = iv_0 e^{i\omega t}. \quad (4)$$

Из этого выражения находим неявное значение коэффициента A , входящего в уравнение (1), представленное в общем виде. При $r = a$ получаем

$$A = \frac{iv_0 a^2}{1 + ika}. \quad (5)$$

Таким образом, потенциал скорости обмена (1) принимает вид

$$\hat{\Phi} = \frac{v_0 a^2}{(ka - i)} \frac{e^{i(\omega t - k(r-a))}}{r}. \quad (6)$$

После некоторых элементарных операций мы можем переписать это выражение, представив его в следующем виде:

$$\hat{\Phi} = \omega \frac{4\pi \epsilon_0 \epsilon_r a^3}{(1 + k^2 a^2)} \frac{(ka + i) e^{i(\omega t - k(r-a))}}{4\pi \epsilon_0 \epsilon_r r}, \quad (7)$$

где $\omega = \frac{v_0}{a}$. В этом выражении, его составляющая

$$\frac{4\pi \epsilon_0 \epsilon_r a^3}{(1 + k^2 a^2)} \omega \quad (8)$$

есть обменный заряд q , равный произведению присоединенной массы m и фундаментальной частоты обмена ω ,

$$m\omega = q. \quad (9)$$

Рассмотрен нами в предыдущей лекции.

Теперь, вводя *зарядовую волну обмена* в виде

$$\hat{q} = qe^{i(\omega t - k(r-a))}, \quad (10)$$

мы приходим к следующему выражению для потенциала $\hat{\Phi}$:

$$\hat{\Phi} = \frac{\hat{q}}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r} (ka + i). \quad (11)$$

Мы видим, что потенциал сферического поля обмена (11) имеет *потенциально-кинетический* характер. Вводя новые обозначения, представим его окончательно в развёрнутом виде:

$$\hat{\Phi} = \hat{\phi}ka + i\hat{\phi} = \frac{\hat{q}}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r} ka + \frac{\hat{q}}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r} i. \quad (12)$$

В этом уравнении, $\hat{\phi}ka$ – *активный потенциал дисперсии*, а $\hat{\phi}$ – *реактивный потенциал обмена*. Последний равен

$$\hat{\phi} = \frac{\hat{q}}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r}. \quad (13)$$

Потенциал радиального обмена ϕ определяется *зарядовой волной обмена* (10), где q — *амплитуда* заряда, определяемая выражением (9).

Потенциал (13) не изменится, если предположить, что на уровне поля $\epsilon_r = 1$. Тогда *амплитуда* (или *среднее значение*) *потенциала* будет определяться равенством:

$$\phi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}, \quad (14)$$

где

$$q = m\omega = \frac{4\pi a^3 \epsilon_0}{1 + k^2 a^2} \omega \quad (15)$$

– *амплитуда* (или *среднее значение*) *заряда*.

Градиент потенциала обмена ϕ определяет *интенсивность* (или *напряжённость*, или *скорость*, или *вектор*) центрального обмена E ; его амплитуда и среднее значение равны:

$$E = -\frac{\partial\phi}{\partial r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r^2}. \quad (16)$$

Следует напомнить, что во всех работах, обсуждаемых в данных лекциях, мы используем *объективную систему единиц* материи, пространства и времени (g , cm , и s) и *новые фундаментальные константы-параметры*, вытекающие из ДМ. В этих единицах, учитывая, что в ДМ $\epsilon_0 = 1 g \times cm^{-3}$, *размерность* интенсивности центрального обмена E равна $cm \times s^{-1}$.

Вектор центрального обмена E определяет *динамический вектор* D , равный по определению

$$D = \epsilon_0\epsilon_r E \quad \text{или} \quad E = \mu_0\mu_r D, \quad (17)$$

где $\mu_0 = \frac{1}{\varepsilon_0} = 1 \text{ cm}^3 \times \text{g}^{-1}$ и $\mu_r = \frac{1}{\varepsilon_r}$. Вектор D представляет собой *плотность импульса обмена* в состоянии покоя-движения; его размерность равна $\text{g} \times \text{cm}^{-2} \times \text{s}^{-1}$.

Учитывая, что $\hat{F} = \hat{F}_s = \frac{d\hat{m}}{dt} \hat{v} = \hat{q} \hat{v}$ (см. (23), Л.3) и $q = \frac{dm}{dt}$, приходим к следующему уравнению *мощности обмена* F , соответствующей *скорости-напряжённости обмена* E (16):

$$F = \frac{dm}{dt} E = q \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r r^2}, \quad (18)$$

где $\varepsilon_0 = 1 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$ - *абсолютная единица плотности*, $q = m\omega$ - *обменный заряд* (15).

Таким образом, мы приходим к *универсальному закону центрального обмена* кулоновского типа в следующем общем виде:

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r r^2} \quad (19)$$

На первый взгляд, судя по форме, закон (19) совпадает с законом Кулона. Однако по содержанию, по физическому смыслу своих составляющих, оба закона (закон Кулона и универсальный закон центрального обмена) различны.

А именно, в *законе Кулона* природа электрических зарядов q_1 и q_2 неизвестна, как неизвестна и их истинная (объективная) размерность, поскольку они выражаются субъективной (надуманной) единицей – *кулоном*, скрывающей их истинную размерность с *дробными степенями* абсолютных единиц материи-пространства-времени.

Параметр ε_0 , входящий в закон Кулона, называется «*электрической постоянной*». Введён субъективно в физику в ряд фундаментальных физических констант [5]. Его величина, $\varepsilon_0 = 8.854187818 \dots \times 10^{-12} \text{ F} \times \text{m}^{-1}$, имеет странную (абсурдную) размерность и непонятный физический смысл, приписанный ей. Фактически, как показано в предыдущей лекции, ε_0 является множителем, равным *безразмерному числу*, $\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi}$ [6].

Напротив, в *универсальном законе центрального обмена* (19) природа зарядов и их истинные размерности известны. Заряды q_1 и q_2 представляют собой *интенсивность массообмена (взаимодействия)*. Их объективная размерность $[q] = \text{g} \times \text{s}^{-1}$. Параметр ε_0 представляет собой абсолютную единицу плотности, $\varepsilon_0 = 1 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$.

Поскольку в ДМ $q = m\omega$, мы в итоге представляем *универсальный закон центрального обмена* (или *универсальный закон фундаментальных взаимодействий*) (19) в расширенной форме, отличающей его от известной записи закона Кулона, а именно, как

$$F = \omega_{fund}^2 \frac{m_1 m_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \quad (19a)$$

В этом случае не возникнет никакой путаницы относительно того, к какой теории относится данный закон. В универсальном законе (19а) ω_{fund} – это строго определённая фундаментальная частота обмена: ω_e – атомного и субатомного уровней, или ω_g – мега уровня (фундаментальная частота волнового гравитационного поля).

Мы неоднократно будем обращаться к закону (19а) в дальнейших лекциях, постепенно раскрывая его универсальный смысл. Этот закон позволяет описывать *фундаментальные взаимодействия*, существующие в природе, *с единой точки зрения*, и мы это покажем.

3. Внутренняя динамическая энергия элементарных частиц

Скорость обмена на *базисном уровне* равна скорости света c . В этом случае уравнение мощности обмена ((23) в предыдущей лекции) принимает вид

$$\hat{q}\hat{c} = \hat{F}. \quad (20)$$

Следовательно, *энергия массообмена* (взаимодействия) на базисном уровне или, другими словами, *внутренняя динамическая энергия* частиц субатомного уровня равна

$$W = \int qc dl = \int \frac{dm}{dt} c c dt = \int c^2 dm, \quad (21)$$

где $dl = c dt$ – смещение волнового фронта обмена на разделяющей поверхности частицы (см. рис. 1 в лекции, посвящённой природе массы). В случае дифференциального обмена имеем

$$\Delta W = \Delta m c^2. \quad (22)$$

Мы приходим к так называемой «*энергии покоя*» частиц, хорошо известной в виде

$$E_0 = m_0 c^2. \quad (23)$$

Подобное соотношение массы и энергии, по существу, было впервые введено Н. Умовым (1873), затем О. Хевисайдом (1890), и позже (2005) случайно А. Эйнштейном при манипуляциях с фиктивными математическими пустыми пространствами. Физический смысл (природа) такой *зависимости энергии элементарных частиц от скорости света* не была понята *в то время*. Она не может быть понята и *в настоящее время* в рамках существующих теорий, придерживающихся Стандартной модели, доминирующей в современной физике.

Современная физика не знает происхождения массы, поэтому масса частиц m_0 считается *массой покоя*. Предположим, что это действительно так, и соответственно возникает вопрос: в чём причина связи, существующей между массой покоя частицы m_0 и скоростью света c в формуле, где *движение исключено*? Или, другими словами, почему скорость света c играет фундаментальную роль для внутренней энергии E_0 *покоящейся* (неподвижной) частицы, то есть частицы, находящейся в покое как единое целое относительно окружающих материальных объектов? Стандартная модель элементарных частиц (СМ) не способна объяснить это, поэтому этот вопрос даже не поднимался и не поднимается до сих пор.

В настоящее время, благодаря новой теории строения элементарных частиц – ДМ, раскрывшей происхождение массы, мы можем объяснить эту зависимость. Согласно

ДМ, элементарные частицы, являясь непрерывно *пульсирующими* микрообъектами (энергетическими автоколебательными системами), приобретают массу за счёт непрерывных пульсаций и во время этих пульсаций, поэтому *масса* по своему происхождению является *присоединённой* (динамической). Нет пульсаций – нет массы.

Такие частицы, естественно, обладают внутренней энергией, *зависящей от волновой скорости* распространения пульсаций, и, *благодаря волновому обмену с данной скоростью* с окружающей средой, поддерживающему такое динамическое состояние (микрообразование).

Итак, зависимость энергии от фундаментальных констант-параметров m_0 и c (реализованная в формуле $E_0 = m_0 c^2$), естественным образом определяется динамическим поведением частиц, их *присоединённой массой* m_0 и *фундаментальной волновой скоростью* c распространения пульсаций в окружающем поле-пространстве и обмена с этой скоростью.

Таким образом, уравнение (23) представляет собой *энергию волнового обмена* материи-пространства-времени на субатомном уровне или *динамическую энергию частиц субатомного уровня*.

4. Обменный заряд электрона

В ДМ с учетом (14) мера энергии обмена частицы с окружающим полем определяется следующей формулой:

$$W = q\varphi = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (24)$$

Обратите внимание, что в этом выражении $q = m\omega_e$ — *обменный заряд*, $\epsilon_0 = 1 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$ — *абсолютная единица плотности*.

В теории электростатического поля в единицах СГСЭ энергии обмена (24) соответствует следующая кулоновская энергия:

$$W_{CGS} = \frac{q_{CGS}^2}{r}, \quad (25)$$

где q_{CGS} - кулоновский “электрический” заряд с дробными размерностями объективных единиц.

Полагая, естественно, что $W = W_{CGS}$, мы имеем равенство

$$\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{q_{CGS}^2}{r}$$

В результате получаем следующую *формулу соответствия обменного заряда* q и кулоновского (в единицах СГСЭ) *электрического заряда* q_{CGS} :

$$q = q_{CGS} \sqrt{4\pi\epsilon_0} \quad (26)$$

Из этой формулы следует, что *обменный (реактивный) заряд электрона* e на уровне фундаментальной частоты ω_e равен

$$e = e_{CGS} \sqrt{4\pi\epsilon_0} = 1.702691665 \times 10^{-9} \text{ g} \times \text{s}^{-1}, \quad (27)$$

где $e_{CGS} = 4.803204506 \times 10^{-10} CGSE_q$ - электрический заряд электрона в единицах СГСЭ [7, 8], $\epsilon_0 = 1 g \times cm^{-3}$.

Таким образом, физическая величина (27) представляет собой *обменный заряд электрона*. Она получена на основе экспериментального значения электрического заряда электрона, выраженного в единицах СГСЭ.

Подчеркнём ещё раз, что *размерность обменного заряда*, а следовательно, и *истинная размерность* «электрических» зарядов, равна

$$[q] = g \times s^{-1} \quad (28)$$

Таким образом, ДМ впервые раскрывает физический смысл (природу происхождения) обеих фундаментальных сущностей – *массы* и *электрического заряда*. Заряд обмена (в современной физике называемый «электрическим» зарядом) – это мера *интенсивности обмена материей-пространством-временем*, или, кратко, *мощность массообмена*. Его осциллирующее значение изменяется с фундаментальной частотой ω_e .

Размерность электрического заряда q_{CGS} в единицах СГСЭ, $CGSE_q$, равна

$$[q_{CGS}] = g^{1/2} \times cm^{3/2} \times s^{-1} \quad (СГС) \quad (29)$$

Размерность электрического заряда q_{SI} в единицах системы СИ, выраженная в кулонах (C) равна

$$[q_{SI}] = C \text{ (кулон)} \quad (СИ) \quad (30)$$

Несмотря на кажущуюся разницу обеих размерностей, электрический заряд в кулонах (C), будучи представленным через единицы материи (kg), пространства (m) и времени (s), имеет в СИ фактически те же бессмысленные размерности, что и заряд в СГС [6] (см. (13) в предыдущей лекции):

$$[q_{SI}] = kg^{1/2} \times m^{3/2} \times s^{-1} \quad (СИ) \quad (31)$$

А именно, единицы измерения электрического заряда в обеих системах, СГСЭ и СИ, следующие:

$$1 CGSE_q = 1 g^{1/2} \times cm^{3/2} \times s^{-1}, \quad (СГС) \quad (32)$$

$$1 C = \frac{c_r}{\sqrt{10^{11}}} kg^{1/2} \times m^{3/2} \times s^{-1}, \quad (СИ) \quad (33)$$

где $c_r = c/c_e = 2.99792458 \times 10^{10}$ ($c = 2.99792458 \times 10^{10} cm \times s^{-1}$, $c_e = 1 cm \times s^{-1}$).

Величины $kg^{1/2}$ и $m^{3/2}$ (или $g^{1/2}$ и $cm^{3/2}$) не имеют физического смысла. По этой причине, очевидно, современная физика не способна, опираясь на столь бессмысленные единицы, понять природу происхождения «электрических» зарядов.

Выведенная формула соответствия между обменным зарядом q (28) и кулоновским зарядом q_{CGS} (29), $q = q_{CGS} \sqrt{4\pi\epsilon_0}$ (26), дала возможность заменить ошибочные значения электрических зарядов, используемые в настоящее время в физике, истинными.

5. Фундаментальная частота обмена и волновой радиус

Таким образом, *обменный заряд электрона e* на уровне фундаментальной частоты ω_e равен $e = 1.7026916657 \times 10^{-9} \text{ g} \times \text{s}^{-1}$ (27).

Отношение обменного заряда электрона e к присоединенной массе m_e , $\frac{e}{m_e}$, имеет размерность частоты s^{-1} . Это естественно, поскольку это отношение связано с волновой природой и поведением двух его составляющих, e и m_e , и следует из равенства $q = m\omega$ (9) ((27) в предыдущей лекции). *Физический смысл* указанного отношения ранее *был неизвестен*. Это отношение, как мы уже знаем, *определяет фундаментальную частоту ω_e* атомных и субатомных уровней и является, таким образом, одной из фундаментальных констант-параметров ДМ.

Напомним, как современная физика, не зная происхождения массы и природы электрических зарядов, интерпретирует аналогичное отношение.

В современной физике отношение двух фундаментальных констант, заряда электрона e и массы электрона m_e , называется *коэффициентом корреляции* между e и m_e . Это отношение, наряду с e и m_e , также принято [5] в качестве фундаментальной константы физики, но с неопределённым физическим смыслом из-за странной размерности:

$$-\frac{e_{SI}}{m_e} = -1.758820088 \times 10^{11} \text{ C} \times \text{kg}^{-1}. \quad (34)$$

Придать этому отношению какой-либо физический смысл невозможно. Поэтому в официальной физике оно определяется как *коэффициент корреляции*. Если заменить в (34) единицу заряда электрона, выраженную в кулонах (Кл), его действительным значением в системе СИ, в объективных единицах материи, пространства и времени (kg , m , и s) (33), где $1\text{C} = \frac{c_r}{\sqrt{10^{11}}} \text{ kg}^{1/2} \times m^{3/2} \times \text{s}^{-1}$, то получим следующее численное значение и размерность отношения:

$$-\frac{e_{SI}}{m_e} = -1.667408919 \times 10^{14} \text{ kg}^{-1/2} \times m^{3/2} \times \text{s}^{-1}. \quad (35)$$

Понятно, что это соотношение бессмысленно из-за абсурдной размерности, как и соотношение (34), в котором единица заряда кулон C , по сути, играет роль «фигового листка», прикрывающего (скрывающего) дробные показатели степени при объективных базовых единицах системы СИ: материи (kg) и пространства (m).

На основе уравнения $q = m\omega$, зная *обменный заряд* электрона $q = e$, мы нашли, что отношение $\frac{e}{m_e}$ определяет *фундаментальную частоту волнового поля обмена* (взаимодействия) на субатомном и атомном уровнях, которая, по сути, является частотой так называемого «*электростатического*» поля,

$$\omega_e = \frac{e}{m_e} = 1.869162505 \times 10^{18} \text{ s}^{-1}. \quad (36)$$

где $m_e = 9.10938291 \times 10^{-28} \text{ g}$ - присоединённая масса электрона.

Современные приборы не способны детектировать поля такой частоты и, следовательно, воспринимают их как статические. Амплитудная модуляция этого эксачастотного поля на различных, но существенно меньших ω_e , частотах даёт весь спектр полей, которые считаются электромагнитными.

Мы знаем, что согласно Волновой Модели статических полей в Природе в принципе не существует. Действительно, так называемое «электростатическое» поле создаётся электрическим зарядом, но последний, как мы теперь знаем, имеет обменную волновую природу и определяет интенсивность волнового массообмена с базовой скоростью c . Таким образом, «электростатическое» поле — это *волновое* поле фундаментальной частоты ω_e .

Переменное поле фундаментальной частоты ω_e отвечает за волновой обмен на субатомном и атомном уровнях, а именно, за *сильный* внутриатомный (межнуклонный) обмен – «ядерные» взаимодействия, *электромагнитный* межатомный обмен, *межмолекулярные* взаимодействия. Таким образом, эта частота определяет строгий порядок (корреляцию) в относительном пространственном расположении нуклонов в атомах (имеющих оболочечно-узловое строение, согласно решениям Волновой модели), и атомов в молекулах и кристаллах.

Фундаментальная частота ω_e и фазовая скорость c волнового обмена на этой частоте, характерная для атомного и субатомного уровней, определяют *фундаментальный волновой радиус*

$$\lambda_e = \frac{c}{\omega_e} = 1.603886538 \times 10^{-8} \text{ cm} \quad (37)$$

Мы уже касались этой темы в предыдущих лекциях.

Величина $D = 2\lambda_e = 0.32 \text{ nm}$ коррелирует со средним значением параметров решётки в кристаллах, определяя среднюю дискретность пространства на субатомном уровне обмена (взаимодействия). Это означает, что *фундаментальный волновой радиус* проявляет себя в качестве меры межузловых расстояний, обеспечивая строго определённый шаг в расположении атомов в кристаллической решётке.

Было обнаружено полное соответствие расположения атомов в кристаллах с расположением узлов в стоячих сферических волнах, параметры которых также определяются фундаментальной частотой ω_e и, следовательно, соответствующим фундаментальным волновым радиусом λ_e [2].

6. Заключение

В данной лекции продемонстрирован вывод *закона центрального обмена, внутренней динамической энергии частиц, формулы обменного заряда электрона*, вновь обсуждались параметры, вытекающих из ДМ, которые рассматривались в предыдущих лекциях.

Фактически мы приблизились к *единому описанию фундаментальных взаимодействий*, которое становится теперь реально возможным благодаря открытию

закона центрального обмена и ряда новых фундаментальных физических констант-параметров, таких как обменный заряд электрона $e = t_e \omega_e$, фундаментальные частота ω_e и волновой радиус λ_e субатомного и атомного уровней, а также радиусы волновых сферических оболочек электрона r_e и протона r_p .

Все перечисленные выше фундаментальные константы-параметры неизвестны современной физике, придерживающейся СМ. Последняя, будучи абстрактно-математической, построенной на постулатах, неадекватна реальности.

Фундаментальный закон центрального обмена присущ только ДМ, как и перечисленные выше фундаментальные параметры, полученные исключительно в рамках этой теории.

Теперь, для полноты картины, нам необходимо перейти к рассмотрению природы гравитации. Необходимо понять, как она соотносится с универсальным законом центрального обмена. Из ДМ следует, что волновой обмен элементарных частиц осуществляется не только на предельно высокой фундаментальной частоте ω_e (ответственной за электромагнитные и сильные взаимодействия), но и на предельно низкой фундаментальной частоте ω_g (ответственной за гравитационные взаимодействия). Поэтому в следующих лекциях мы намерены показать, как решается проблема гравитации в ДМ и какие фундаментальные параметры характерны для гравитационных полей.

Судя по результатам, уже представленным в предыдущих лекциях, можно сделать вывод, что ДМ, скорее всего, является теорией, адекватной реальности, конечно, в определённом приближении. Видимо, именно поэтому, оговорившись заранее, решение проблемы природы гравитации не представляло особой сложности для Динамической модели. Оно не потребовало особых усилий. Этот вопрос будет рассмотрен далее.

Представленный здесь материал является русским вариантом лекции №4 второго тома лекций, написанных на английском в 2013 году и помещённых на <https://shpenkov.com>.

Ссылки

[1] G. P. Shpenkov, *Some Words About Fundamental Problems of Physics: Constructive Analysis*, LAMBERT Academic Publishing, p.116 (2012);

https://shpenkov.com/images/978-3-659-23750-8_eng.JPG

<https://shpenkov.com/pdf/FundPhysProb.pdf>

[2] L. G. Kreidik and G. P. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 2001, 584 p.; <http://shpenkov.com/atom.html>

[3] L. G. Kreidik and G. P. Shpenkov, *Dynamic Model of Elementary Particles and the Nature of Mass and "Electric" Charge*, REVISTA CIENCIAS EXATAS E NATURAIS, Vol. 3, No 2, 157-170, (2001); <http://shpenkov.com/pdf/masscharge.pdf>

[4]. L.G. Kreidik and G.P. Shpenkov, *Foundations of Physics*; 13.644...*Collected Papers*, Bydgoszcz, 1998; <https://shpenkov.com/found.html>

[5] CODATA *Internationally recommended values of the fundamental Physical Constants*, 2010; http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?ep0|search_for=electric+constant

[6] G.P. Shpenkov and L.G. Kreidik, *What the Electric Charge is*, 2002;

<http://shpenkov.com/pdf/Elec-Charge.pdf>

[7] Littlejohn, Robert (Fall 2011). "*Gaussian, SI and Other Systems of Units in Electromagnetic Theory*". Physics 221A, University of California, Berkeley lecture notes. Retrieved 2008-05-06; <http://bohr.physics.berkeley.edu/classes/221/1112/notes/emunits.pdf>

[8] A.P. French, Edwind F. Taylor (1978). *An Introduction to Quantum Physics*. W.W. Norton & Company.

09.09.2025

Георгий П. Шпеньков

g.shpenkov@gmail.com

<https://shpenkov.com/pdf/LawExchange.pdf>