

Электродинамика и гравитация

УДК 523.11, 524.827, 530.12, 531.51, 535.14, 537.8, 539.12

Букалов А. В.

**ОБ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ
КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ
И ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

*Физическое отделение Международного института соционики,
ул. Артема, 66, г. Киев-050, 04050, Украина;
e-mail: boukalov@socionics.ibc.com.ua*

Исходя из формулы для гравитационной постоянной Ньютона, полученной ранее автором и показывающей ее зависимость от постоянной тонкой структуры и квадрата массы электрона, получена электродинамическая формула, эквивалентная закону гравитационного притяжения Ньютона и тождественная закону Кулона с фиксированным коэффициентом. Таким образом механизм гравитации может быть объяснен как следствие слабого нарушения симметрии между положительными и отрицательными электрическими зарядами. Из этого следует возможность нарушения СРТ-симметрии и связь этого нарушения с гравитацией. Электродинамическое описание теории гравитации Эйнштейна (ОТО) приводит к пониманию механизма гравитации, кривизны пространства-времени и внутренней элементарной доменной структуры плоского пространства-времени Минковского.

Ключевые слова: теория гравитации, гравитационная постоянная Ньютона, гравитационный заряд, электродинамика, закон Кулона, нарушение СРТ-симметрии, общая теория относительности.

Существуют различные подходы к вопросу об объединении электромагнитных и гравитационных взаимодействий. Принципиальное сходство закона электростатического взаимодействия Кулона $F_{em} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{R^2}$ и закона гравитационного взаимодействия Ньютона

$F_g = -G_N \frac{M_1 M_2}{R^2}$ всегда приводило к мнению о принципиальном единстве электромагнитных и гравитационных сил. Современные единые теории поля дают различные варианты такого объединения. Создание общей теории относительности (ОТО) позволило более полно описать гравитационные эффекты, однако рассмотрение гравитации как кривизны пространства-времени поставило ОТО в изолированное положение относительно других полевых теорий, прежде всего — теории Максвелла. В свое время предпринимались многочисленные попытки геометризовать теорию Максвелла. Одним из вариантов геометрического представления теории гравитации и электромагнетизма явилась теория Райнича–Уилера [6], согласно которой электромагнитное поле оставляет на метрике характерный геометрический «отпечаток», по которому можно восстановить это поле. Однако это объединение оказалось чисто формальным и не дало новых результатов. Тем не менее, очевидная связь законов Кулона и Ньютона позволяет думать о том, что гравитация может быть описана как физическое поле, подобное другим полям. Представляется, что возможен еще один путь к решению этого вопроса.

Ранее нами была получена зависимость [2], связывающая гравитационную постоянную Ньютона G_N с постоянной тонкой структуры $\sigma_{em} = e^2 / (4\pi\epsilon_0 \hbar c) = 1/137,036$, массами электрона m_e и протона m_p :

$$G_N = \sigma_{em}^{24} \frac{\hbar c}{m_e^2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2. \tag{1}$$

Формула (1) следует из сопоставления близких величин $z_1 = m_{pl} / m_p = 1,3 \cdot 10^{19}$ и

$z_2 = (m_p / m_e)^6 = 3,83 \cdot 10^{19}$, откуда

$$m_{pl} = \left(\frac{\hbar c}{G_N} \right)^{1/2} = \bar{\sigma}_{em}^{-12} \left(\frac{m_e}{m_p} \right) m_e \quad (2)$$

Из (2) следует (1) и пропорциональность масс Планка и электрона, а из зависимости $m_e^2 c^4 = e_e^2 - (p_e)_x^2 c^2 - (p_e)_y^2 c^2 - (p_e)_z^2 c^2$ следует $m_{pl}^2 c^4 = \bar{e}_{pl}^2 - (\bar{p}_{pl})_x^2 c^2 - (\bar{p}_{pl})_y^2 c^2 - (\bar{p}_{pl})_z^2 c^2$ и существование переменных гравитационных коэффициентов

$$G_N^{-1} = G_e^{-1} - G_{p_x}^{-1} - G_{p_y}^{-1} - G_{p_z}^{-1}, \text{ где } G_p = G_e \cdot \frac{c^2}{v^2}, \quad (3)$$

$$\text{или } G_N = G_t - G_x - G_y - G_z, \text{ где } G_t = \frac{G_N}{1 - \beta^2}, \quad G_x = \frac{\beta^2 G_N}{1 - \beta^2}. \quad (4)$$

При этом

$$G_e \cdot G_t = G_p \cdot G_x = G_N^2. \quad (5)$$

Из $e_{pl} = m_{pl} / \sqrt{1 - v^2/c^2}$ следует

$$G_e = G_N \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right). \quad (6)$$

Из $p_{pl} = m_{pl} \cdot v / \sqrt{1 - v^2/c^2}$ следует

$$G_p = \frac{G_N}{v} \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right). \quad (7)$$

Так как $\hbar c = 137 e^2 = \bar{\sigma}_{em}^{-1} \cdot e^2$, формула (1) преобразуется к виду

$$G_N = \frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} \frac{e^2}{m_e^2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2. \quad (8)$$

Тогда для закона Ньютона

$$F_g = -G_N \frac{M_1 M_2}{R^2} = -\frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} \frac{e^2}{m_e^2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2 \frac{M_1 M_2}{R^2}. \quad (9)$$

Для произвольных энергий

$$F_g = -G_e \frac{E_1 E_2}{c^4 R^2}. \quad (10)$$

Вводя

$$m_B = m_e \left(\frac{m_e}{m_p} \right) = 278,2 \text{ эВ} \quad (11)$$

(возможно такая частица и существует), и учитывая, что любая масса может быть выражена неким числом N_1^* масс электрона m_e или N_1 масс субэлектрона m_B так, что $M_1 = N_1^* \cdot m_e = N_1 \cdot m_B$, $M_2 = N_2^* \cdot m_e = N_2 \cdot m_B$, получаем закон гравитационного взаимодействия в следующем виде:

$$F_g = -\frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} N_1^* N_2^* \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2 \frac{e^2}{R^2} = -\frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} N_1 N_2 \frac{e^2}{R^2}, \quad (12)$$

или

$$F_g = -\frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} \frac{N_1 e \cdot N_2 e}{R^2} = -\frac{\bar{\sigma}_{em}^{23}}{4\pi e_0} \frac{Q_1^* Q_2^*}{R^2}. \quad (13)$$

Элементарный заряд, обеспечивающий гравитационное взаимодействие, составляет

$$Q_G = \sigma_{em}^{11.5} \left(\frac{m_p}{m_e} \right) \cdot e = 7,844 \cdot 10^{-41} \text{ Кл.} \quad (14)$$

Таким образом, мы получили закон гравитационного взаимодействия как точный эквивалент закона Кулона с коэффициентом $\sigma_{em}^{23} = 7,12 \cdot 10^{-49}$.

Но, хотя мы и получили такой закон, свидетельствующий о возможности корректного полевого описания гравитационного поля, здесь имеется известная трудность, более 100 лет препятствовавшая пониманию полного единства гравитации и электромагнетизма. Она заключается в том, что в законе Ньютона правая часть, в отличие от закона Кулона, отрицательна. Это происходит из-за того, что гравитирующие массы локально притягиваются, а не отталкиваются (на космологических дистанциях ситуация может быть иной). Полученный нами закон (13) аналогичен закону Кулона для взаимодействия положительного и отрицательного зарядов. Разрешение такого противоречия, по нашему мнению, возможно при существовании фундаментальной слабой асимметрии положительных и отрицательных зарядов, то есть заряженных частиц и античастиц, протонов и электронов. Формула (13) указывает на нарушение зарядовой симметрии. Фактически это означает и нарушение СРТ-симметрии, до сих пор считавшейся точной. Если это так, то **гравитационное поле есть прямое следствие нарушения СРТ-симметрии.**

В первом приближении это означает, что кулоновское взаимодействие положительного и отрицательного зарядов больше, чем кулоновское взаимодействие между одинаковыми по знаку зарядами.

$$|F(Q^+, Q^-)| > |F(Q^+, Q^+)|, \quad |F(Q^+, Q^-)| > |F(Q^-, Q^-)|, \quad (15)$$

или

$$F(Q^+, Q^-) + F(Q^+, Q^+) = F(Q^+, Q^-) + F(Q^-, Q^-) = DF(Q^+, Q^-), \quad (16)$$

где $DF = -\sigma_{em}^{23} F(Q^+, Q^+) = -\sigma_{em}^{23} F(Q^-, Q^-) = F_G = -G_N \frac{M_1 M_2}{R^2}$.

$$2F(Q^+, Q^-) + F(Q^+, Q^+) + F(Q^-, Q^-) = 2DF(Q^+, Q^-) = 2F_G. \quad (17)$$

Тогда

$$-2Q^+ Q^- + Q^+ Q^+ + Q^- Q^- = -2Q_g^+ Q_g^- = -2\sqrt{G_N} M_1^* \cdot \sqrt{G_N} M_2^*, \quad (18)$$

где Q_g^+ и Q_g^- — гравитационные заряды, M_1^* и M_2^* — соответствующие им массы.

Для элементарных электрических зарядов

$$\begin{aligned} -2e^+ e^- + e^+ e^+ + e^- e^- &= -2Q_G^+ Q_G^- = -2\sqrt{G_N} \cdot \sigma_{em}^{12} \frac{m_p}{m_e} m_{pl} \cdot \sqrt{G_N} \cdot \sigma_{em}^{12} \frac{m_p}{m_e} m_{pl} = \\ &= -2\sigma_{em}^{24} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2 \hbar c = -2G_N m_e^2. \end{aligned} \quad (19)$$

Отсюда следует и асимметрия положительных и отрицательных зарядов:

$$(e^+ - e^-)^2 = -2Q_G^+ Q_G^-, \quad (20)$$

$$e^+ - e^- = i\sqrt{2Q_G^+ Q_G^-} = i\sqrt{2G_N} \cdot m_e = i\sigma_{em}^{12} \frac{m_p}{m_e} \sqrt{\hbar c} = i\sqrt{2} Q_G. \quad (21)$$

В более общем случае

$$(Q^+ - Q^-)^2 = -2Q_g^+ Q_g^-. \quad (22)$$

$$Q^+ - Q^- = i\sqrt{2Q_g^+ Q_g^-}. \quad (23)$$

Формулы (16)–(22) описывают асимметрию в кулоновских взаимодействиях и справедливости для взаимодействий электронов и позитронов, электронов и протонов, π -мезонов и других заряженных частиц.

Отметим также, что с точки зрения квантовой теории поля любая нейтральная частица, например фотон, представляет собой состояние частицы и античастицы, например электрона и

позитрона, и поэтому такая же форма взаимодействия справедлива и для нейтральных частиц. **Она оказывается универсальной для любого вида вещества и соответствует гравитационным взаимодействиям.**

Формулы (21) и (23) чрезвычайно похожи на выражения для коммутаторов в квантовой механике вида $[p, q] = i\hbar$. Это означает, что мы можем рассматривать заряды как произведения операторов $e^+ = \hat{f} \cdot \hat{z}$, $e^- = \hat{z} \cdot \hat{f}$:

$$e^+ - e^- = \hat{f} \cdot \hat{z} - \hat{z} \cdot \hat{f} = [\hat{f}, \hat{z}] = i\sqrt{2Q_G^+ Q_G^-} = i\sqrt{2}Q_G, \quad (24)$$

где \hat{f} и \hat{z} — операторы зарядовых пространств.

Для произвольных зарядов

$$Q^+ - Q^- = \hat{F}_i \cdot \hat{Z}_i - \hat{Z}_i \cdot \hat{F}_i = [\hat{F}_i, \hat{Z}_i] = i\sqrt{2Q_g^+ Q_g^-}. \quad (25)$$

Отсюда следуют квантовые уравнения:

$$\hat{z} = \frac{Q_G}{i} \frac{\partial}{\partial f}; \quad \hat{f} = iQ_G \frac{\partial}{\partial z}; \quad \Psi = C e^{i\hat{z}f}; \quad (26)$$

$$\hat{z}\Psi = \frac{Q_G}{i} \frac{\partial \Psi}{\partial f}; \quad \hat{f}\Psi = iQ_G \frac{\partial \Psi}{\partial z}. \quad (27)$$

Из (26)–(27) следуют новые, но субквантовые, соотношения неопределенности

$$\Delta z \Delta f \geq \frac{Q_G}{2} = \sqrt{\hbar c} \frac{m_p}{m_e}. \quad (28)$$

и квантование зарядового пространства элементарного электрического заряда вида

$$z_n = Q_G \frac{2p}{f} \left(n - \frac{1}{2}\right) = Q_G \Psi_f^* \left(n - \frac{1}{2}\right) \quad (29)$$

при дискретном спектре оператора \hat{z} . Отметим также, что поскольку элементарный гравитационный заряд связан с элементарным электрическим зарядом, возможно существование и гравитационного аналога магнитного монополя Дирака. И если $Q_M = \epsilon_{em}^{-1} e / 2 = 68,5e$, то

$$Q_G^* = \frac{Q_G}{2\epsilon_{em}} = 68,5Q_G.$$

Отсюда следует существование дробных электрических (а, возможно, и магнитных) зарядов. И это объясняет, по-видимому, не только дробные заряды кварков, но и такие эффекты, как квантовый дробный эффект Холла [4, 11].

Таким образом, нарушение зарядовой симметрии исходных зарядов, определяемых операторами \hat{f} и \hat{z} , приводит к разделению взаимодействий на электромагнитное поле и гравитационное поля.

Тогда гравитационная масса есть мера воздействия нескомпенсированным гравиелектрическим зарядом, а инертная масса есть мера противодействия такому заряду.

Рассмотрим теперь уравнения для гравитационного поля. В уравнениях ОТО

$$G_{\text{MH}} = -\kappa T_{\text{MH}}, \quad (30)$$

с учетом того, что гравитационное поле может быть описано как особое электромагнитное поле, мы можем перейти от метрического тензора g_{MH} к тензорному потенциалу

$$B_{\text{MH}} = \frac{g_{\text{MH}}}{\sqrt{G_N}}. \quad (31)$$

При этом уравнение (30) примет вид:

$$\frac{G_{\text{MH}}}{\sqrt{G_N}} = -\frac{\kappa}{\sqrt{G_N}} T_{\text{MH}} = -8p \frac{\sqrt{G_N}}{c^4} T_{\text{MH}} = -\frac{8p}{c^4} J_{\text{MH}}, \quad (32)$$

где J_{MH} — тензорный ток гравитационных зарядов.

Тогда, например, для решения Шварцшильда компонента g_{00} переходит в компоненту B_{00} :

$$B_{00} = \frac{g_{00}}{\sqrt{G_N}} = \frac{1}{\sqrt{G_N}} \left(1 - \frac{r_g}{R} \right) = \left(\frac{\bar{\sigma}_{em}^{-1/2} e}{l_{pl} c^2} - \frac{\bar{\sigma}_{em}^{-1/2} e r_g}{l_{pl} c^2 R} \right) =$$

$$= \left(\frac{11,7e}{l_{pl} c^2} - \frac{11,7e r_g}{l_{pl} c^2 R} \right) = \frac{Q_B}{l_{pl}} - \frac{dQ}{R} = B_0 - dB_{00} \quad (33)$$

где B_0 — фундаментальный электрический или гравиелектрический потенциал, а dB_{00} — отклонение от этого потенциала, интерпретируемое в ОТО как тяготение или кривизна пространства-времени. При этом уравнения (32)–(33) показывают возможный механизм гравитации. Гравитация в таком представлении выглядит как отклонение от особого фундаментального электрического потенциала $B_0 = 11,7e/l_{pl}$, создаваемого зарядами Q_B планковских «частиц»¹ — фундаментальных объектов на планковских расстояниях. Система таких частиц, состоящая из положительных и отрицательных зарядов, по-видимому, представляет собой жесткую кристаллоподобную структуру с периодом порядка планковских размеров. Такая кристаллоподобная структура и образует известное нам плоское пространство-время Минковского. Тяготеющие тела, как обладающие нескомпенсированным гравиелектрическим зарядом противоположного знака, локально уменьшают этот потенциал, что наблюдателем и интерпретируется как искривление пространства-времени, или гравитация. Отклонения эти, как правило, малы, за исключением черных дыр. Уравнения (32)–(33) ясно показывают, почему пространство, по А. Д. Сахарову, обладает большой упругостью: это связано с большой величиной гравиелектрического потенциала $B_0 = 1,158 \cdot 10^{17}$ Кл/м, существующего на планковских расстояниях и обуславливающего жесткость квазикристаллической структуры.

Заметим, что в одной из своих работ Джон Уилер [7] отмечал: «Простые рассуждения на основе теории групп говорят, что упругие свойства однородного изотропного вещества описываются двумя и только двумя упругими постоянными. В этом результате нельзя усмотреть никаких следов того хорошо известного обстоятельства, что эти упругие постоянные определяются вторыми производными потенциальной энергии взаимодействия множества различных атомов и молекул твердого тела. Все механизмы, обуславливающие упругость, оказываются скрытыми при ее теоретико-групповом описании. При переходе от упругости к некоторым из наиболее фундаментальных сил, которые нам известны, — гравитации, электромагнетизму и силам Янга–Миллза, которые, как полагают, связывают кварки в мезонах и элементарных частицах, — мы обнаруживаем столь же экономный вывод основного закона и такое же умалчивание относительно механизмов, которые обуславливают его наличие».

Очевидно, что наш подход проливает свет на внутренний механизм гравитации, которая феноменологически описывается в ОТО как кривизна пространства-времени.

Отметим также, что теорию кристаллоподобного вакуума на планковских расстояниях ранее предложил П. И. Фомин [8].

Гравиелектрический потенциал B_0 не является наблюдаемым на макроскопическом уровне, будучи фоновым; наблюдаемым является только отклонение от него. Поэтому и планковская плотность энергии вакуума, связанная с этим потенциалом, не проявляется в виде энергии гравитационного взаимодействия. Аналогичным образом не наблюдается и вклад нулевых энергий других полей, меньших по энергии планковского поля — глюонных, хигсовских и др.

Из предложенного описания гравитации следует, что метрика плоского пространства-времени Минковского на микроскопическом уровне может быть выражена через фундаментальный тензорный потенциал

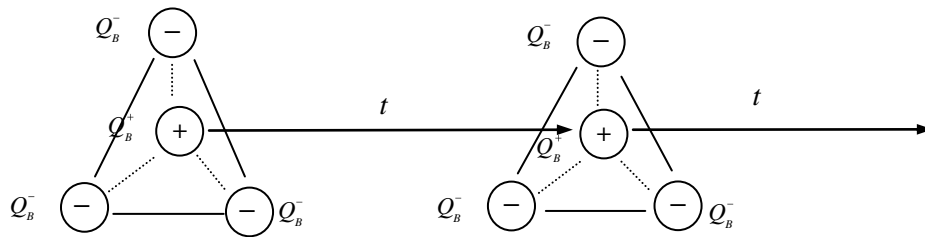
¹ Фундаментальный заряд $Q_B = 11,7e$, хотя и выражается в единицах электрического заряда, не обязательно сводится только к заряду электрическому или магнитному. Это видно на примере монополя Дирака, являющегося магнитным зарядом, но также выражающегося в единицах электрического заряда.

$$B_{\text{MH}}(3) = \frac{3_{\text{MH}}}{\sqrt{G_N}} = \frac{1}{\sqrt{G_N}} \begin{bmatrix} +1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} = \frac{1}{l_{pl}} \begin{bmatrix} +11,7e^- & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -11,7e^+ & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -11,7e^+ & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -11,7e^+ \end{bmatrix} \quad (34)$$

$$B_{\text{MH}}(3) = \frac{1}{l_{pl}} \begin{bmatrix} Q_B^+ & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q_B^- & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Q_B^- & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Q_B^- \end{bmatrix} \quad (35)$$

Это означает, что метрика плоского пространства-времени Минковского на микроскопическом уровне может быть представлена как система из трех отрицательных фундаментальных зарядов Q_B^- , связанных с тремя пространственными координатами, и одного положительного заряда Q_B^+ , связанного с координатой времени.

Эти фундаментальные заряды и потенциалы образуют элементарный квантованный метрический домен. Силовые линии зарядов Q_B и образуют пространственно-временную структуру. Структура такого домена в двумерной проекции в статике может выглядеть следующим образом:



Однако возможен и динамический вариант: квантованное перемещение положительного заряда относительно системы отрицательных зарядов, и наоборот — под сферой Шварцшильда. В этом случае мы получаем объяснение движения времени как квантованный ток отрицательных зарядов $J(Q^-)$ относительно квазистационарной решетки отрицательных зарядов (заряд связан с сигнатурой метрики).

Тяготение гравитирующих масс как внесение гравитационного заряда деформирует эту структуру. То, что фиксируется как замедление времени, представляет собой искажение тока положительных зарядов. В черных дырах, под сферой Шварцшильда, пространство и время, как известно, меняются местами. Пространство становится одномерным и соответствует радиальной координате, а время — трехмерным. Это означает, что под сферой Шварцшильда квазистационарную структуру образуют положительные заряды Q_B^+ .

Таким образом, метрика и структура гравитационных зарядов вещества — носителей гравитационного поля — определяются противоположными гравиелектрическими зарядами. Это может означать, что под сферой Шварцшильда собственно гравитационный заряд вещества определяет метрику движения «вещества» метрического. Таким образом от симметрии зарядов мы приходим к симметрии метрики пространства-времени и метрики, формируемой гравитационным зарядом вещества.

Описанная связь гравитации и электромагнетизма объясняет, почему скорость распространения гравитации равна скорости света.

Заметим, что при деформации планковской квазикристаллической структуры могут появляться дислокации и свободные блуждающие частицы, в том числе — планковской массы с фундаментальным зарядом Q_B . И действительно, существуют экспериментальные данные о наблюдениях потоков частиц планковской массы с зарядом около $10e$, названных *daemons* [9,

10]².

Отметим также, что преобладание гравиелектрических зарядов Q_B^- , соответствующих пространственным измерениям, приводит к силам отталкивания, то есть к наблюдаемому расширению пространства Вселенной в целом. В объеме с радиусом Хаббла должно было бы находиться 10^{183} частиц планковских масс и размеров. Однако с учетом того, что наблюдаемая плотность энергии вакуума ниже планковской на 10^{122} , нескомпенсированный заряд легко оценить. Исходя из массы Вселенной в радиусе Хаббла ($R_H = 1,3 \cdot 10^{26}$ м) $M_{U_0} = 4 \cdot 10^{60} m_{pl}$, что эквивалентно заряду

$$Q_U = 4 \cdot 10^{61} \cdot 11,7e^- = -7,67 \cdot 10^{42} \text{ Кл.} \quad (36)$$

Определенный нами заряд почти совпадает с полученным в [4] и порождает ускорение расширения $a_I = 7,9 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2$, что на 10–15% выше, чем хаббловское ускорение $a_H = cH = 6,76 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2$. Заметим, однако, что $a_I = a_H$ при эффективном заряде $Q_{B_{eff}} = 10,15e^-$, то есть при частично экранированном заряде, практически равном наблюдаемым зарядам для свободных частиц масс Планка. Таким образом, гравиелектрические силы отталкивания эквивалентны антигравитационным в ОТО при описании расширения Вселенной. Это согласуется с описанием Вселенной как антигравитационно расширяющейся белой дыры, поток энергии которой с мощностью $P = c^5 / G_N = 3,6 \cdot 10^{52} \text{ Дж/с}$ порождает самоорганизующиеся синергетические структуры — от космических до живых организмов.

Выводы

Перечислим основные результаты, полученные в настоящей работе.

1. Получен закон гравитационного взаимодействия как точный эквивалент закону Кулона с коэффициентом b_{em}^{23} . Из него следует, что гравитация связана с электромагнетизмом и возникает как следствие нарушения симметрии между положительными и отрицательными зарядами как лептонов и барионов, так и частиц и античастиц.
2. Зарядовая асимметрия эквивалентна нарушению СРТ-симметрии, и гравитацию можно рассматривать как следствие такого нарушения.
3. Асимметрия электрических зарядов приводит к понятию субквантования зарядов, к дробным зарядам. Одним из примеров, вероятно, является наблюдаемый квантовый дробный эффект Холла. Существование таких микрочарядов позволяет высказать гипотезу о существовании различных микроскопических электрических и магнитных зарядов у других элементарных частиц, возможно, даже у нейтрино.
4. Дробность элементарного электрического заряда фактически эквивалентна дробности постоянной Планка. Отсюда возникает субквантование планковского элементарного действия и новые соотношения неопределенности для субквантового уровня.
5. Преобразование метрического тензора g_{mn} в метрический тензорный потенциал $B_{mn} = g_{mn} / \sqrt{G_N}$ показывает, что гравитацию можно рассматривать как отклонение от фонового потенциала B_0 при воздействии гравиелектрических зарядов вещества.
6. Плоское пространство-время Минковского можно описать как жесткую квазикристаллическую структуру на планковских масштабах, образованную системой фундаментальных зарядов Q_B планковских частиц. Единицей такого пространства является квадруполь — домен из трех отрицательных и одного положительного заряда, определяющих сигнатуру метрики и связанных с пространственными и временной координатами, соответственно.
7. Динамика взаимного движения положительных и отрицательных фундаментальных зарядов Q_B порождает на уровне наблюдателя эффект течения времени. Стрела времени задается

² Несколько меньший заряд $\sim 10e$ связан либо с невысокой точностью эксперимента, либо с возможными эффектами поляризации вакуума и частичной экранировкой заряда B_0 для частицы планковской массы.

глобальной разностью гравиелектрических потенциалов во Вселенной, расширяющейся ввиду существования избыточного гравиелектрического заряда вакуума Q_U^- .

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А. В. Иерархия энергий и структур из элементарных частиц в живых организмах //Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 3.
2. Букалов А. В. О связи величин Планка и гравитационной постоянной с микроскопическими энергиями и интервалами в рамках СТО //Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 3.
3. Букалов А. В. Причина одномерности и необратимости времени. Возможный возраст Вселенной //Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 4.
4. Лафлин Р. Б. Дробное квантование.// УФН. — 2000. — Том 170, № 3. — С. 292–303.
5. Рыков А. В. Антигравитация во Вселенной и ряд ее приложений //Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 4.
6. Уилер Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная. — М., Изд-во иностр. лит., 1962. — 404 с.
7. Уилер Дж. Квант и Вселенная. // В кн. Астрофизика, кванты и теория относительности. — М., «Мир», 1982. — С. 535–558.
8. Фомин П. И. О кристаллоподобной структуре физического вакуума на планковских расстояниях. // Проблемы физ. кинетики и физики тверд. тела. — 1990.
9. Drobyshevski E. M. *Astronomical & Astrophysical Trans.*, 21, 65 (2002)
10. Drobyshevski E. M., Nikonov N. N. Experimental detection of dark electric matter objects. //2-d Kharkiv Conference “Gravitation, cosmology and relativistic astrophysics”. — Kharkiv, 2003. — P. 50.
11. *The Quantum Hall Effect* (Eds R. E. Prange, S. M. Girvin) — Heidelberg: Springer, 1987.

Статья поступила в редакцию 11.12.2004 г.

Boukalov A.V.

On the electrodynamical descriptions of the classical gravitation theory and general relativity

It was used the formula, obtained earlier by the author, for the Newton gravitational constant, which is dependent on the thin structure constant and the square of electron mass. On the base of this formula it was obtained the electrodynamical one, equivalent to the Newton gravitation law and identical to the Coulomb law with the fixed coefficient. Thus the gravitation mechanism can be explained as the consequence of the weak destruction of the symmetry between the positive and negative electric charges. It causes the possibility of the CPT-symmetry destruction and its connection with gravitation. The electrodynamical description of the Einstein gravitation theory (GR) leads us to the understanding of the gravitation mechanism, space-time curvature and the inner elementary domain structure of the Minkovsky plane space-time.

Key words: gravitation theory, Newton gravitation constant, electrodynamics, Coulomb law, CPT-symmetry destruction, general relativity.