Волновой перенос вещества в пространстве-времени

В.С. Леонов ©

Установлено, что масса элементарной частицы обусловлена сферической деформацией пространства-времени, являясь его составной и неразрывной частью. Тогда перенос массы в пространстве-времени как движение частицы определяется переносом сферической деформации пространства-времени, представляя собой волновой перенос вещества.

В физике существуют две, казалось бы, несовместимые концепции: континуальность (непрерывность) пространства-времени и дискретность квантовых процессов. Необходимо отметить, что существующий уровень теории относительности и квантовой теории не разрешает указанных противоречий. Несмотря на то, что Эйнштейн подвергал критике квантовую теорию («Бог не играет в кости») за отсутствие в ней причинности и статистический характер, он в конце жизни пришел к выводу ограниченности теории относительности, пытаясь наметить пути ее объединения с квантовой теорией: «Можно убедительно доказать, что реальность вообще не может быть представлена непрерывным полем. Из квантовых явлений, по-видимому, следует, что конечная система с конечной энергией может полностью описываться конечным набором чисел (квантовых чисел). Это, кажется, нельзя совместить с теорией континуума и требует для описания реальности чисто алгебраической теории. **Однако сейчас никто не знает, как найти основу для такой теории**» [1].

С другой стороны, крупнейший физик-теоретик Дирак, специалист в квантовой теории, высказывал противоположное мнение: «Мне кажется весьма вероятным, что когда-нибудь **в будущем появится улучшенная квантовая механика**, в которой будет содержаться возврат к причинности и которая оправдает точку зрения Эйнштейна» [2].

В работе [3] мною было показано, что объединение квантовой теории и теории относительности проходит через электромагнитное квантование пространства-времени, в результате которого был открыт электромагнитный квант пространства-времени (**квантон**) и **пятый тип фундаментального сверхсильного электромагнитного взаимодействия**, объединяющего все остальные.

Установлено, что эйнштейновское пространство-время имеет структуру в виде статического электромагнитного поля с дискретностью порядка 10^{-25} м, которая на уровне размеров элементарных частиц 10^{-15} м переходит в непрерывный континуум. Для описания непрерывного пространства-времени введем понятие квантовой плотности среды ρ, определяющее концентрацию квантонов в единице объема. Очевидно, что для непрерывного пространства-времени распределение квантовой плотности ρ будет описываться скалярным полем. Для невозмущенного гравитацией недеформированного пространства квантовая плотность представляет фундаментальную константу ρ_o, величина которой определяется диаметром квантона $L_{q0} = 0{,}74 \cdot 10^{-25}$ м [3]

$$\rho_o = \frac{k_3}{L_{q0}^3} = 3{,}55 \cdot 10^{75}\ \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3} \qquad (1)$$

где $k_3 = 1{,}4$ – коэффициент заполнения пространства частицами шаровой формы.

Переход к описанию пространства-времени скалярным полем квантовой плотности имеет определенные преимущества по сравнению с описанием этого же поля гравитационным потенциалом. Эти преимущества заключаются в наглядности самой модели квантованного пространства-времени, когда все гравитационные возмущения вакуума характеризуются реальной деформацией пространства-времени. Это приводит к изменению квантовой плотности среды, распределение которой в пространстве описывается функцией координат.

Поле квантовой плотности – это потенциальное гравитационное поле, которое характеризуется вектором упругой деформации **D** пространства-времени (или его кривизной в теории относительности) и описывается классическим уравнением Пуассона [4,5]

$$\rho_m = k_o \mathrm{div}\mathbf{D} = k_o \mathrm{div}\ \mathrm{grad}(\rho) \qquad (2)$$

где ρ_m – плотность вещества возмущающего деформацией пространство-время, кг/м^3;
$1/k_o = 3{,}3 \cdot 10^{49}$ частиц/кгм^2 – коэффициент пропорциональности (константа)

$$\frac{1}{k_o} = 4\pi G \frac{\rho_o}{C_o^2} \qquad (3)$$

где $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Нм^2/кг^2 – гравитационная постоянная;
$C_o^2 = 8{,}99 \cdot 10^{16}$ Дж/кг = const – гравитационный потенциал невозмущенного гравитацией пространства-времени;
Вектор упругой деформации **D** определяется градиентом квантовой плотности среды

$$\mathbf{D} = \mathrm{grad}(\rho) \qquad (4)$$

Очевидно, что в невозмущенном гравитацией пространстве-времени, когда квантовая плотность ρ_o = const равномерно распределена по пространству, деформация поля отсутствует в соответствии с (4), и соответственно отсутствует возмущающий гравитационный фактор (2).

Наличие упругой деформации пространства-времени позволяет уточнить подход к решению гравитационного уравнения Пуассона. Упругое пространство-время сохраняет свою устойчивость при деформации в том случае, если его натяжения при сжатии компенсируются соответствующими натяжениями растяжения. На это указывал еще А.Д. Сахаров [6]. Поэтому решение уравнения Пуассона (2) должны состоять из двух компонент, уравновешивающих друг друга. Особое значение данного подхода имеет место при решении проблемы гравитации элементарных частиц, обладающих массой.

Если принять, что элементарная частица (протон, нейтрон, электрон) представляют собой сферическое образование в пространстве-времени, а это согласуется с экспериментальными фактами, то наблюдаемое гравитационное поле частицы, носителем которого является ее масса m, обусловлено сферической деформацией (искривлением) пространства-времени. Это можно осуществить только в одном случае. Для этого выделим в пространстве-времени сферическую область и начнем ее равномерно сжимать вместе со средой до радиуса R_S. Очевидно, что внутри этой области квантовая плотность ρ_2 увеличится, а с внешней стороны квантовая плотность ρ_1 будет уменьшаться по мере приближения к данной границе раздела в среде, относительно квантовой плотности ρ_o невозмущенного пространства-времени. Причем внешняя область наблюдается как искривление пространства-времени в результате его сферической деформации, которая приводит к появлению гравитационного поля.

Для рассматриваемой модели решение гравитационного уравнения Пуассона (2) представляет собой систему, включающую две компоненты сферически деформированного пространства-времени: 1) для внешней ρ_1 области, 2) для внутренней ρ_2 области [4,5]

$$\begin{cases} \rho_1 = \rho_o\left(1 - \dfrac{R_g}{r}\right) \\ \rho_2 = \rho_o\left(1 + \dfrac{R_g}{R_S}\right) \end{cases} \qquad (5)$$

где r – расстояние от центра частицы во внешнюю область при $r > R_S$, м;

R_g - гравитационный радиус (без множителя 2), м

$$R_g = \frac{Gm}{C_o^2} \tag{6}$$

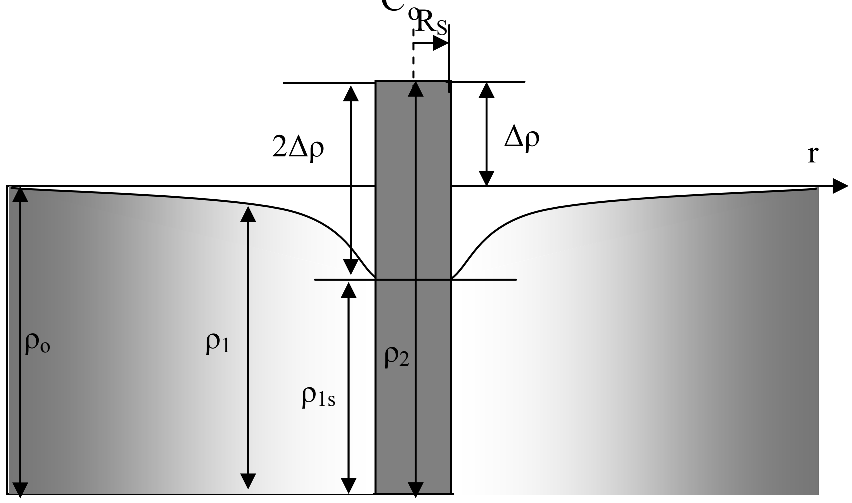

Рис. 1. Эпюра распределения квантовой плотности в сферически деформированном пространстве-времени.

На рис. 1 представлено распределение квантовой плотности среды в пространстве-времени в соответствии с (5) в виде эпюры. На границе раздела R_S наблюдается скачек квантовой плотности среды $2\Delta\rho$. Данное распределение определяет появление гравитационного поля у частицы и рождение массы m из пространства-времени.

Нетрудно показать, что поток $\Phi_{\mathbf{D}}$ вектора деформации **D,** пронизывающий любую замкнутую сферическую поверхность S вокруг границы раздела R_S деформированного скалярного поля, определяет величину массы m из (4), с учетом (5) для ρ_1 и (6), (3)

$$\Phi_{\mathbf{D}} = \oint_S \mathbf{D} dS = \frac{\rho_o R_g}{r^2} 4\pi r^2 = \frac{1}{k_o} m \tag{7}$$

Из (7) следует основополагающий вывод. **Масса элементарной частицы обусловлена сферической деформацией пространства-времени и пропорциональна потоку вектора деформации**

$$m = k_o \Phi_{\mathbf{D}} = k_o \oint_S \mathbf{D} dS \tag{8}$$

Проверяем (8) полагая, что в области микромира элементарных частиц границу раздела R_S, можно принять как малую величину, определяющую малый объем V_S. В результате приходим к уравнению Пуассона (2)

$$k_o \operatorname{div}\mathbf{D} = k_o \lim_{V \to V_S} \frac{1}{V} \oint_S \mathbf{D} dS = \frac{m}{V_S} = \rho_m \tag{9}$$

Итак, гравитационное уравнение Пуассона устанавливает, что дивергенция вектора деформации **D** определяет сферическую деформацию пространства-времени при сжатии квантовой плотности среды с объема V до объема V_S.

Как было отмечено, потенциальное поле квантовой плотности ρ является аналогом поля гравитационных потенциалов φ, связанных соотношением:

$$\frac{\rho}{\rho_o} = \frac{\varphi}{C_o^2} = \frac{C^2}{C_o^2} \tag{10}$$

где φ = C^2 – гравитационный потенциал возмущенного гравитацией пространства-времени, Дж/кг.

Замечательно то, что решение (5) уравнения Пуассона (2) для квантовой плотности позволяет уточнить решение уравнения Пуассона для гравитационных потенциалов с учетом (10) и нормализованного релятивистского фактора γ_n [4,5]

$$\begin{cases} \varphi_1 = C^2 = C_o^2\left(1 - \dfrac{R_g \gamma_n}{r}\right) \\ \varphi_2 = C_o^2\left(1 + \dfrac{R_g \gamma_n}{R_S}\right) \end{cases} \tag{11}$$

Нормализованный релятивистский фактор γ_n учитывает влияние на распределение потенциалов (11) скорости v движения элементарной частицы в пространстве-времени, ограничивая до определенного предела параметры частицы (ее массу и энергию) при достижении частицей скорости света

$$\gamma_n = \frac{1}{\sqrt{1-\left(1-\dfrac{R_g^2}{R_S^2}\right)\dfrac{v^2}{C_o^2}}} \tag{12}$$

Следует заметить, что гравитационный потенциал φ_1 в (12) проявляет себя как инвариант ньютоновского потенциала φ_n в последующих преобразованиях. Так, например, закон всемирного тяготения Ньютона не изменяется при замене в нем ньютоновского потенциала на потенциал φ_1. Действительно, если внести пробную массу M в область гравитационного потенциала φ_1 обусловленного массой m, то притяжение масс будет определяться известной ньютоновской силой **F** (при γ_n=1, $\mathbf{1_r}$ – единичный вектор в направлении **r**)

$$\mathbf{F} = M \cdot \mathrm{grad}\varphi_1 = M \cdot C_o^2 \mathrm{grad}\left(1-\frac{R_g}{r}\right) = G\frac{Mm}{r^2}\mathbf{1_r} \tag{13}$$

Функции распределения гравитационных потенциалов (12) представляют собой новое решение уравнения Пуассона, запись которого необходимо уточнить

$$\rho_m = \frac{1}{4\pi G}\mathrm{div\ grad}C^2 = \frac{1}{4\pi G}\mathrm{div\ grad}(C_o^2 - \varphi_n \gamma_n) \tag{14}$$

$$\varphi_n = \frac{Gm}{r} \tag{15}$$

Из (11) запишем баланс гравитационных потенциалов для внешней области пространства-времени

$$\varphi_1 = C^2 = C_o^2 - \varphi_n \gamma_n \tag{16}$$

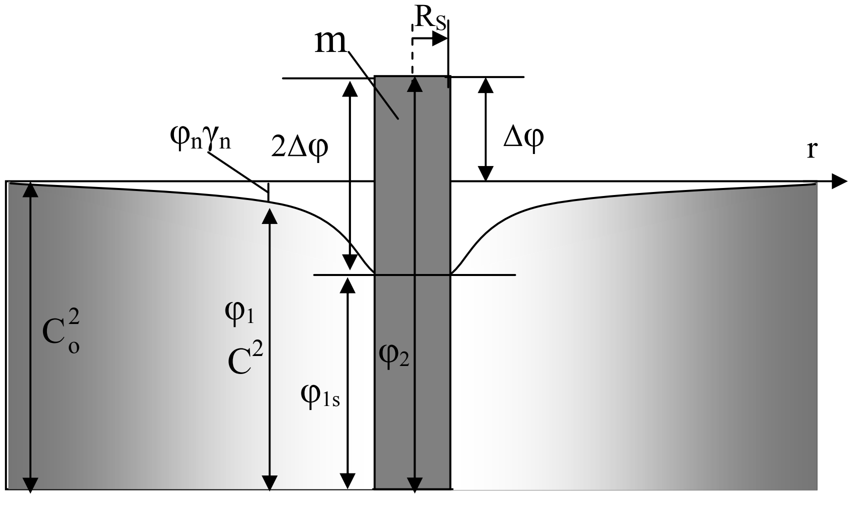

Рис. 2. Эпюра распределения гравитационных потенциалов в сферически деформированном пространстве-времени при его возмущении массой m.

На рис. 2. представлено распределение гравитационных потенциалов в сферически деформированном пространстве-времени при его возмущении массой m, являющейся аналогом распределения квантовой плотности на рис. 1. При этом на границе раздела наблюдается скачек гравитационного потенциала $\Delta\varphi$.

Необходимо обратить внимание на баланс гравитационных потенциалов (16), который определяет точное состояние свободной элементарной частицы в пространстве-времени при любой скорости ее движения. Проверка любой теории гравитации элементарных частиц обязана пройти проверку на соблюдение баланса потенциалов (16). Нетрудно показать, что четырехмерный интервал ds^2 в специальной теории относительности является приближенным аналогом баланса потенциалов при замене $\varphi_n\gamma_n$ в (16) на квадрат скорости v^2

$$C^2 = C_o^2 - v^2 \tag{17}$$

$$ds^2 = C^2 dt^2 = C_o^2 dt^2 - (dx^2 + dy^2 + dz^2) \tag{18}$$

В любом случае, представленная методика расчета дает принципиально новые результаты, впервые определяя основополагающую роль самого пространства-времени в формировании массы частицы. Более подробно аспекты формирования массы у элементарных частиц (электрона, позитрона, нейтрона, протона) можно найти в уже опубликованных работах [4,7]. Впервые была установлена структура названных частиц. У нейтрона и протона граница раздела R_S в пространстве-времени представлена в виде знакопеременной оболочки из монопольных (безмассовых) электрических зарядов. Это позволило свести ядерные силы к короткодействующим силам электрического притяжения знакопеременных оболочек нуклонов, независимо от наличия в них избыточного заряда [7].

Структура электрона и позитрона обусловлена сферическим стягиванием квантовой плотности пространства-времени к безмассовому (монопольному) центральному возмущающему электрическому заряду. В результате электрической и магнитной поляризации пространства-времени вокруг возмущающего электрического заряда формируется область сферической деформации поля. Безмассовый заряд приобретает массу и превращается в элементарную частицу: электрон или позитрон. При этом электрон (позитрон) не имеет явно выраженной границы раздела, представляя собой как бы размазанную по полю частицу, со значительно меньшей деформацией по сравнению с нуклонами. Это определяет значительно меньшую массу электрона и позитрона по сравнению с массой нейтрона и протона, имеющих четко выраженную границу раздела в пространстве-времени [4].

Таким образом, чтобы прибрести массу элементарная частица должна обладать способностью сферической деформации пространства-времени, являясь его составной и неразрывной частью. Тогда перенос массы в пространстве-времени как движение частицы определяется переносом сферической деформации пространства-времени, представляя собой волновой перенос вещества. Элементарная частица, обладающая массой – это одновременно и волна и корпускула.

Экспериментально это подтверждается принципом корпускулярно-волнового дуализма, когда частица проявляет не только корпускулярные, но и волновые свойства. При этом фронт волны деформации пространства-времени перемещается со скоростью границы раздела для нуклонов или со скоростью центрального возмущающего заряда для электрона и позитрона. Волновой перенос вещества в пространстве-времени лежит в основе волновой механики, с которой начинается квантовая теория. Введение кванта пространства-времени дает новый импульс квантовой теории, восстанавливая эйнштейновскую причинность явлений и объединяя концепцию пространства-времени с квантовыми явлениями, такими как волновой перенос вещества.

Список литературы:

1. А. Эйнштейн. Релятивистская теория несимметричного поля. Собрание научных трудов. Том 2. – М.: Наука, 1966, с. 873.
2. П.А.М. Дирак. Пути физики. – М.: Энергоатомиздат, 1983, с. 16. (P.A.M. Dirak. Directions in Physics. – John Wiley & Sons, New York, 1978).
3. В.С.Леонов. Физическая модель эйнштейновского пространства-времени. – «Письма в ЖЭТФ»,
4. В.С. Леонов. Открытие гравитационных волн профессором Вейником. – М.: Агроконсалт, 2001.
5. В.С. Леонов. Патент РФ № 2184384. Способ генерирования и приема гравитационных волн и устройство для его реализации (варианты). – Бюл. № 18, 2002.
6. А.Д. Сахаров. ДАН СССР, **177**, № 1, 70 (1967).
7. В.С. Леонов. Электрическая природа ядерных сил. – М.: Агроконсалт, 2001.