Квантовое решение ОТО

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Значение метрического тензора определенно с точностью до константы. В линейном приближении эта константа входит линейным образом в значение метрического тензора. В случае нелинейной зависимости от потенциалов, это калибровочное решение входит не линейным образом. В случае равенства нулю классического электромагнитного поля, метрический тензор равен константе, зависящей от квантовых членов, т.е. удовлетворяет решению ОТО. В [2] доказано, что уравнение ОТО имеет счетное количество комплексных решений. Значит уравнение ОТО проявляет квантовые свойства, дискретность энергии и содержит квантовые свойства решения. Уравнение Шредингера сводится к нелинейному уравнению Навье-Стокса. Поэтому свойства нелинейных уравнений, иметь счетное количество решений и собственных энергий присущи как уравнениям квантовой механики, так и нелинейным уравнениям ОТО.

Значение метрического тензора определяется с точностью константа. Значит метрический тензор равен классическому значению, плюс квантовая добавка

$$g_{00}+\frac{2\hbar\omega}{mc^2}, g_{0\alpha}+\frac{2\hbar k_\alpha}{mc}+\frac{\hbar\omega}{mc^2}\frac{\hbar k_\alpha}{mc}, g_{\alpha\beta}+\frac{\hbar k_\alpha}{mc}\frac{\hbar k_\beta}{mc}; \alpha,\beta=1,2,3.$$

Рассматривается уравнение ОТО для гравитационного и электромагнитного поля см. [1]. В случае, если правая часть уравнения ОТО содержит только тензор энергии и импульса гравитационного и электромагнитного поля и в тензор энергии-импульса не входит материя, имеем тензор энергии-импульса удовлетворяет $T_i^i=0$. Значит решение служит калибровочное поле, и значение метрического тензора равно значению константы. Но введение квантовых решений в уравнение ОТО получено в линейном приближении метрического тензора, в случае нелинейного приближения, получаем более сложную зависимость.

Так как зависимость от потенциала электромагнитного и гравитационного поля имеет вид см. [1], подстановка в значение метрического тензора калибровочной части потенциала, определяет значение метрического тензора

$$g_{00+} = g^{00-} = [\frac{1 - \frac{(Q_0 + \hbar\omega)\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{mc^2} + \frac{\hbar k_\gamma}{mc}\frac{\hbar k^\gamma}{mc}}{1 + \frac{(Q_0 + \hbar\omega)\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{mc^2} + \frac{\hbar k_\gamma}{mc}\frac{\hbar k^\gamma}{mc}}]^2 = [\frac{1 - \frac{(Q_0 + \hbar\omega)\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{2mc^2}}{1 + \frac{(Q_0 + \hbar\omega)\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{2mc^2}}]^2 \sim 1 - \frac{r_g}{r};$$

$$g_{\alpha\alpha+} = g^{\alpha\alpha-} = -[\frac{1 + \sum_{\gamma=0}^{3} (Q_\gamma V^\gamma / (mc^3\sqrt{1 - V^2/c^2} + \frac{\hbar k_\gamma}{mc}\frac{\hbar k^\gamma}{mc})}{1 - \sum_{\gamma=1}^{3} Q_\gamma V^\gamma / (mc^3\sqrt{1 - V^2/c^2}) + \frac{\hbar k_\gamma}{mc}\frac{\hbar k^\gamma}{mc}}]^2 =$$

.

$$= -[\frac{1 + \sum_{\gamma=0}^{3} (Q_\gamma V^\gamma / (2mc^3\sqrt{1 - V^2/c^2})}{1 - \sum_{\gamma=1}^{3} Q_\gamma V^\gamma / (2mc^3\sqrt{1 - V^2/c^2})}]^2 \sim -1 - \frac{r_g}{r}$$

$$g_{\alpha 0} = -g^{\alpha 0} = -g_{0\alpha} = \frac{2Q_\alpha\sqrt{1 - V^2/c^2}}{mc^2} + \frac{2\hbar k_\alpha}{mc} + (\frac{Q_0}{m_1 c^2} + \frac{\hbar\omega}{mc^2})(\frac{Q_\alpha}{mc^2} + \frac{\hbar k_\alpha}{mc})$$

$$g_{\alpha\beta} = g^{\alpha\beta} = -g_{\beta\alpha} = (\frac{Q_\alpha}{mc^2} + \frac{\hbar k_\alpha}{mc})(\frac{Q_\beta}{mc^2} + \frac{\hbar k_\beta}{mc}), \alpha \neq \beta$$

$$\frac{\hbar k_\gamma}{mc}\frac{\hbar k^\gamma}{mc} = 1, Q_\gamma = \frac{(ie + m\sqrt{G})A_\gamma}{mc^2}$$

Причем по отдельности симметричная и антисимметричная часть метрического тензора образует ковариантный и контравариантный метрический тензор с ковариантными и контравариантными значениями потенциала. Метрический тензор должен содержать одинаковую зависимость от ковариантной и контравариантной компоненты электромагнитного и гравитационного поля, где g_{ik} и g^{kl} имеют аналогичную зависимость от ковариантной и контравариантной компоненты электромагнитного и гравитационного поля. В результате для метрического тензора имеем выражение см. [1]

$$h_{\alpha k} = G^i_\alpha g_{ik} / \sqrt{2\lambda_\alpha}; h^{k\beta} = g^{kl} (G^\beta_l)^{-1} / \sqrt{2\lambda_\alpha},$$

где собственные векторы и собственные числа определяются из уравнения

$$\delta^l_i + i(Ag_{ik} Sg^{kl} - Sg_{ik} Ag^{kl})/2 = (G^\alpha_i)^{-1} \delta_{\alpha\beta} \lambda_\alpha G^l_\beta$$

Метрический тензор общего вида имеет симметричную Sg_{ik} и мнимую антисимметричную Ag_{ik} часть. При радиусе, стремящемся к бесконечности собственные числа равны единице, а собственные векторы образуют единичную матрицу.

При отсутствии классического электромагнитного или гравитационного поля, остаются квантовые члены, которые определяют значение метрического тензора, равное константе.

Согласно [2], уравнение ОТО как любое нелинейное уравнение в частных производных, имеет счетное количество комплексных решений. Среди этих комплексных решений возможно действительное решение при действительном собственном числе. Каждому значению энергии соответствует свой метрический тензор, и значит суммарное значение энергии всей системы. Получается, что нелинейное уравнение ОТО проявляет квантовые свойства.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Зависимость метрики ОТО от потенциалов гравитационного и электромагнитного поля. «Энциклопедический фонд России», 2017, 11стр. http://russika.ru/sa.php?s=1260
2. Якубовский Е.Г. Счетное количество решений уравнений ОТО. «Энциклопедический фонд России», 2016, 6 стр. http://russika.ru/sa.php?s=1032