Вычисление энергии гравитационного поля ОТО с помощью управленческой парадигмы Мира

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

В общей теории относительности вычислен псевдотензор энергии-импульса материи и поля. Но отдельно энергия гравитационного поля не вычислена. В статье вычислена энергия гравитационного поля с помощью управленческой парадигмы Мира. Получены интересные свойства сингулярностей энергии электромагнитного и гравитационного поля. Во-первых, они описывают восходящие потоки элементарных частиц на полюсах, что является описанием происхождения магнитного поля Земли. Во-вторых, решение уравнения квантовой механики тоже содержит сингулярности мнимой скорости частиц, а мнимые скорости эквивалентны магнитному полю. Можно сделать предположение, что мнимое магнитное поле Земли описывается одинаковым образом с мнимой частью скорости в атоме водорода см. [2] физический смысл электромагнитного поля. Тогда можно предсказать наличие сингулярностей магнитного поля Земли.

Общая формула для вычисления энергии гравитационного поля в случае решения Шварцшильда имеет вид, где метрический тензор образует положительную и отрицательную обратную связь

$$E = mc^2[\frac{1}{1-g_{00}} + \frac{1}{1+g_{rr}} + \frac{1}{1-g_{\theta\theta}} + \frac{1}{1-g_{\varphi\varphi}}]$$

Подставляем в эту общую формулу решение Шварцшильда

$$E = mc^2[\frac{r}{r_g} - (1-\frac{r_g}{r})\frac{r}{r_g} + \frac{1}{1+r^2/r_g^2} + \frac{1}{1+r^2\sin^2\theta/r_g^2}] = \\ = mc^2[1 + \frac{1}{1+r^2/r_g^2} + \frac{1}{1+r^2\sin^2\theta/r_g^2}]$$
.

Энергия этого поля конечная, устойчивая и не имеет особенностей. Импульс гравитационного поля получается делением на величину скорости распространения, скорость света

$$p_r = mc[1 + \frac{1}{1 + r^2 / r_g^2} + \frac{1}{1 + r^2 \sin^2 \theta / r_g^2}].$$

Если же быть последовательным, то для пространственной части метрического тензора надо использовать знак плюс и тогда появится сингулярность поля

$$E = mc^2 [\frac{1}{1 - g_{00}} + \frac{1}{1 + g_{rr}} + \frac{1}{1 + g_{\theta\theta}} + \frac{1}{1 + g_{\varphi\varphi}}]$$

Подставляем в эту общую формулу решение Шварцшильда

$$\begin{aligned} E &= mc^2 [\frac{r}{r_g} - (1 - \frac{r_g}{r}) \frac{r}{r_g} + \frac{1}{1 - r^2 / r_g^2} + \frac{1}{1 - r^2 \sin^2 \theta / r_g^2}] = \\ &= mc^2 [1 + \frac{1}{1 - r^2 / r_g^2} + \frac{1}{1 - r^2 \sin^2 \theta / r_g^2}] \end{aligned}.$$

Импульс гравитационного поля получается делением на величину скорости распространения, скорость света

$$p_r = mc[1 + \frac{1}{1 - r^2 / r_g^2} + \frac{1}{1 - r^2 \sin^2 \theta / r_g^2}].$$

Тогда в точках $r = r_g / \sin \theta, \theta \in [0, \pi]$ образуется бесконечная энергии и импульс гравитационного поля при всех углах φ. Как это проверить. При угле $\sin \theta = r_g / r_{earth}$ на поверхности Земли образуется большая энергия и импульс гравитационного поля изменяющаяся от положительной до отрицательной величины шириной $\sin \theta = \frac{r_g}{r_{earth}}; \cos \theta \Delta \theta = \frac{r_g \Delta r}{r_{eatth}^2}$ в зависимости от восходящего потока для внешней части угла, либо нисходящего потока для внутренней части угла, имеющего малые угловые размеры для угла $\theta \sim 0$ и все наоборот для угла $\theta \sim \pi$. На большей высоте угол $\theta, (\pi - \theta)$ еще меньше, так что поток внутри этого угла минимален. Это является причиной зарождения восходящих и нисходящих потоков воздуха на полюсах, которые либо затухают, либо обретают силу и распространяются в зависимости от времени года.

На расстоянии гравитационного радиуса образовался перепад давления $\Delta p = \frac{3mc^2}{4\pi r_g^3}$, чтобы скомпенсировать влияние перепада импульса гравитационного поля. Этот перепад давления получается из соотношения $\frac{-mc}{1-r^2/r_g^2} = \frac{-\Delta p 4\pi r_g^3}{(1-r^2/r_g^2)3c}$.

Но следует различать сингулярности, связанные с гравитационным полем и с электромагнитным полем Земли. Гравитационное поле концентрируется на полюсах, а магнитное поле расположено относительно магнитных полюсов. Сингулярности гравитационного поля расположены вдоль оси Северный полюс – Южный полюс и создаются всем объемом Земли. Электромагнитное поле создается поверхностными зарядами (одноименные заряды расталкиваются), и поэтому имеет распределение над всей поверхностью Земли, как скорости в атоме водорода.

Эти восходящие и нисходящие потоки электрических зарядов связаны с Северным и Южным сиянием и обусловлены наличием конечного электрического заряда у Земли. Причем на Северном полюсе имеются восходящие потоки частиц одного знака, а на Южном другого. Суммарный заряд не меняется. Но масса частиц на одном из полюсов растет, а на другом убывает, так как приходят частицы одного знака и массы, а уходят частицы другого знака и массы. Но их отношение массы к заряду в одинаковых единицах величина ничтожная $10^{-27}\sqrt{6.67\cdot 10^{-8}}/(4.8\cdot 10^{-10}) \sim 10^{-21}$, поэтому этот эффект пока не проявляется.

В случае электромагнитного поля электромагнитный радиус близок к размеру частицы - электрона, но меньше его в случае, если частица, электрон находится в атоме. Но фиксированного положения электрона в атоме нет, электрон образует множество траекторий, которые характеризуются линиями тока, которые описываются волновыми функциями. Сингулярность размазана по пространству, и участвует в образовании электромагнитного поля. Оно отличается от поля макро-заряда. Причем суммируясь сингулярность приводит к сингулярности скорости электрона $V_r = -i\frac{\hbar}{m}[\frac{\partial \ln R_{nl}(r)}{\partial r} + \frac{1}{r}] = -i\frac{\hbar}{m}(\sum_{k=1}^{n_r} \frac{1}{r-a_k} + \frac{1+l}{r} - \frac{1}{na_0})$. Но будучи умноженной на квадрат действительной волновой функции сингулярность исчезает. Но решение уравнения Навье-Стокса содержит сингулярность. Также содержит сингулярность угловая зависимость $V_\theta = -i\frac{\hbar}{m}\frac{\sin\theta\partial \ln P_l(\cos\theta)}{r\partial\theta} = i\frac{\hbar}{m}\frac{\partial \ln P_l(\cos\theta)}{r\partial\cos\theta} = i\frac{\hbar}{mr}\sum_{k=1}^{l}\frac{1}{\cos\theta - \alpha_k}$. Это все следствия суммирования размазанной сингулярности метрического тензора электромагнитного поля, сингулярности в точках $r = r_g / \sin\theta; r_g = \frac{e^2}{mc^2}$. В случае свободной частицы в положительном электромагнитном поле тоже имеется счетное количество сингулярностей. Асимптотика волновой функции равна $V_r = -i\frac{\hbar}{m}\frac{\partial \ln R_{kl}(kr)}{\partial r} = -i\frac{\hbar}{m}\frac{\partial \ln\sin(kr - \frac{1}{k}\ln 2kr - \frac{l\pi}{2} + \delta_l)}{\partial r} = -i\frac{\hbar k}{m}\sum_{p=-\infty}^{\infty}\frac{1}{kr - \alpha_{lp}}$ и содержит особенности. Это следствие размазанности частицы и сингулярности электромагнитного поля.

Следует подчеркнуть единство движения по инерции в поле гравитации и линии тока, определяемые по волновым функциям в электромагнитном поле. Но для одной частицы в электромагнитном поле существует множество линий тока, частица размазана по пространству, и как, следствие, имеются сингулярности скорости частицы из-за размазанной сингулярности электромагнитного поля. В случае гравитации тела не размазаны по пространству, хотя имеются линии тока – траектории движения по инерции. Размазаны гравитоны, двигающиеся вдоль линий тока, но тела не размазаны.

Это приводит к тому, что сингулярности не размазаны по пространству, а имеют строго определенный вид, соответствующий метрическому тензору, а не скорости, которая определяет волновая функция. Для гравитонов можно сказать имеется размазанность, и они подчиняются волновой функции, но описываемой метрическим тензором ОТО. Используя формулу для метрического тензора ОТО, и считая все пробные частицы одинаковыми, подчиняющимися уравнения ОТО, и не различимыми, можно получить сингулярности волновых функций квантовой механики, и значит описать квантовую механику, вычислив волновые функции.

Особенности волновой функции в зависимости от значения радиуса для потенциала кулона определится по приближенной формуле

$$a_k = \int_0^{\pi} (n+k)[1 - \frac{3}{(n+k)^2 \sin k\theta / n}] \sin\theta d\theta$$

где сингулярность поля устраняется. Но эта формула не точная и не описывает все волновые функции атома водорода, электромагнитное поле которого описывается уравнением ОТО. Я предполагая, что асимптотика особенностей определяется по формуле $a_k = 2(n+k); k = 1,...,n_r$ и исходя из этого пытался вычислить координаты особенности, но формула оказалась приближенная, точная только при условии $a_1 = 2, k = 1, n = 2$.

Но можно подойти к этой проблеме с другой стороны. С использованием сингулярности решения уравнения квантовой механики в атоме водорода с предсказанием сингулярностей в электромагнитном поле Земли. Скорость в атоме водорода имеет разные координаты сингулярности при разных значениях волновой функции. Имеется набор значения сингулярностей, с другим значением постоянной Планка. Она равна $\hbar_{eff} = \hbar \frac{137 m_{earth}^2}{m_{Pl}^2}$, см. [1]. Но сингулярности поля определяются по двум формулам.

$$H_r = -i\frac{q_{earth}^2}{2n^2 r}[\frac{\partial \ln R_{nl}(r)}{\partial r} + \frac{1}{r}] = -i\frac{q_{earth}^2}{2n^2 r}(\sum_{k=1}^{n_r} \frac{1}{r - a_k} + \frac{1+l}{r} - \frac{1}{na_0}),$$

$$a_0 = \frac{n\hbar_{eff}^2}{m_{earth}e^2}; a_k = \frac{n\hbar^2 m_{earth}}{m_{pl}^2 e^2} a_k^0 = 5.29 \cdot 10^6 a_k^0 m; n = 10^7; \frac{q_{earth}^2}{2n^2 r} = 0.5СГС = 150B/cm$$

$$H_\theta = -i\frac{q_{earth}^2}{2n^2 r^2}\frac{\sin\theta \partial \ln P_l(\cos\theta)}{\partial \theta} = i\frac{q_{earth}^2}{2n^2 r^2}\frac{\partial \ln P_l(\cos\theta)}{\partial \cos\theta} = i\frac{q_{earth}^2}{2n^2 r^2}\sum_{k=1}^{l} \frac{1}{\cos\theta - \alpha_k}$$

По этой же формуле определяются мнимая напряженность магнитного поля и мнимая компонента скорости см. [2] формулу (3.1), но имеется отличие от обычной напряженности данное магнитное поле имеет сингулярности.

Пожалуй, волновые функции зависят от энергии тела, и при изменении главного квантового числа, происходит инверсия магнитного поля. Важно вычислить каково главное квантовое число атмосферы, и когда наступит инверсия. Согласно моим расчетам главное квантовое число равно $n = 2.428 \cdot 10^7$, вернее орбитальное квантовое число см. [1] и оно стабильное, со стабильной траекторией Земли. В случае столкновения с массивным космическим телом орбита Земли изменится, изменится главное квантовое число и произойдет инверсия магнитного поля.

Но носители магнитного поля Земли и носители электромагнитного поля в атоме водорода разные. Если в атоме водорода линии тока создают частицы вакуума, и они не различимы, образуя облако распределенного электрона, то в случае магнитного поля земли носителями являются электроны и положительно заряженные образования – дырки. Дырки тоже имеют эффективную массу, связанную со средой. Двигаясь электроны и дырки образуют мнимое магнитное поле из-за мнимой скорости см. [2]. Это другое электромагнитное поле, не такое как созданное частицами вакуума в атоме водорода, но формула описывающая электромагнитное поле одинаковая. Это аналог звукового поля, которое тоже образуют элементарные частицы, с соответствующей минимальной длиной волны, большей, чем среднее расстояние между носителями поля – электронами и дырками. Но я рассматриваю как единое - электромагнитное, звуковое и гравитационное поле, с общей формулой для заряда и скорости распространения см. [3].

У Марса главное квантовое число в десять раз большее, чем у Земли, возможно из-за этого у него и пропало магнитного поле. Это связано с меньшей в девять раз массой Марса и большей полуосью вращения вокруг Солнца. Вычисленные главные квантовые числа по формуле $n = \sqrt{\frac{2pM_{sun}}{mr_g}}; r_g = \frac{2Gm}{c^2}; r = \frac{p}{1 + e\cos\varphi}$ для 9 планет Солнечной системы приведены в таблице

$$N = \begin{pmatrix} 2.562 \times 10^{8} \\ 2.546 \times 10^{7} \\ 2.428 \times 10^{7} \\ 2.689 \times 10^{8} \\ 1.713 \times 10^{5} \\ 7.718 \times 10^{5} \\ 7.197 \times 10^{6} \\ 7.757 \times 10^{6} \\ 1.484 \times 10^{8} \end{pmatrix} \qquad H = \begin{pmatrix} 1.447 \\ 137.228 \\ 150 \\ 1.313 \\ 2.164 \times 10^{3} \\ 2.136 \times 10^{3} \\ 992.897 \\ 912.948 \\ 4.306 \end{pmatrix}$$

Таблица1. В таблице отражено главное квантовое число и экстраполяция напряженности магнитного поля планет в В/м.

Юпитер и Сатурн 5 и 6 планета Солнечной системы имеют сильное магнитное поле, что соответствует главному квантовому числу 10^5 при напряженности магнитного поля 2071 и 106 В/м. Зная напряженность магнитного поля Земли 150 В/м относительные значения магнитного поля пересчитаны в значения В/м. Уран и Нептун 7 и 8 планета Солнечной системы имеют квадрупольное магнитное поле, что соответствует главному квантовому числу 10^6 и имеют магнитное поле 111 и 63. Венера и Земля 2 и 3 планеты Солнечной системы имеют примерно одинаковые условия и квантовое число 10^7, но Земля имеет сильное магнитное поле 150, а Венера только 10% земного поля 15. Планеты с квантовым числом 10^8 почти не имеют магнитного поля. Это Меркурий 1 планета Солнечной системы, Марс 4 планета Солнечной системы и Плутон 9 планета Солнечной системы. Наблюдается устойчивая тенденция с ростом квантового числа уменьшается магнитное поле. Земля нарушает эту тенденцию, но Венера и остальные планеты продолжают. Для получения линейной зависимости с ростом функции, величина напряженности взята как обратная, и результат интерполяции вычислялся как обратная функция. Напряженности планет со слабым магнитным полем в результате линейной экстраполяции оказались равными 1.3-4 В/м.

Согласно данной интерполяции максимальное магнитное поле получается при условии $n=1$ и оно равно $2166 B/м$. Формула для напряженности магнитного поля равна $H=\frac{150 B/м}{(0.0214+4.8883\cdot 10^{-16} n^2)3.231}$. При $n=10^9$ напряженность магнитного поля равна 0.095В/м. Формула получилась не противоречивая, при малом и большом квантовом числе качественно правильный результат.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Квантовая механика для тел большой массы «Энциклопедический фонд России», 2019, 12 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1599325420.pdf
2. Якубовский Е.Г. Физический смысл уравнений квантовой механики, электродинамики и уравнения ОТО с учетом кристаллической структуры элементарных частиц «Энциклопедический фонд России», 2019, 70 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1487405555.pdf

3. Якубовский Е.Г. Единая теория электромагнитного, звукового и гравитационного поля «Энциклопедический фонд России», 2019, 17 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1594487520.pdf