Условия телепортации макротел

Е.Г. Якубовский

e-mail yakubovski@rambler.ru

Квантовая механика получается как описание частиц вакуума, которые группируются, образуя элементарные частицы см. [1]. Элементарный частицы группируясь образуют макротела. Элементарные частицы имеют комплексную кинематическую вязкость $i\hbar/(2m)+(\hbar G/c)^{0.5}$. Макротела имеют другое эффективное значение постоянной Планка $137Gm^2/c=137\hbar m^2/m_{Pl}^2$, где величина G это гравитационная постоянная, m_{Pl} это масса Планка и комплексную кинематическую вязкость $137iGm/c+\nu$, где ν кинематическая вязкость среды. Влияние вязкости среды сглаживает квантовые эффекты тел с массой меньше 10^{14}г согласно формуле для кинематической вязкости. Макротела состоят из элементарных частиц, и, их движение в среде описывается комплексной кинематической вязкостью с малой мнимой частью с помощью уравнения Навье - Стокса. Значит, при преобладании мнимого члена кинематической вязкости они описываются уравнением Шредингера см. [1], с эффективным значением постоянной Планка. Причем скорость распространения возмущения у макротел разная, в водяной среде и в атмосфере это скорость звука, а в вакууме это скорость возмущения в разреженном газе, причем вакуум состоит из элементарных частиц малой концентрации. Отметим удивительные свойства квазиклассических состояний макротел и элементарных частиц, описываемых уравнением Шредингера. При больших квантовых числах они распределяются по все большей области нашего пространства. Рост области связан с ростом квантовых чисел. Именно на этом основано явление телепортации.

Вычислим волновую функцию электрона в атоме водорода при больших значениях квантовых чисел. При этом волновая функция квазиклассического состояния конечна и пропорциональна

$$R_{nl}(\rho) = \rho^l \exp(-\rho/2) L_{n+1}^{2l+1}(\rho) \sim \rho^{-3/4} \cos[2\sqrt{(n+1)\rho} - (4l+3)\pi/4] + 0(\frac{1}{\sqrt{n}})$$

$$L_n^{\alpha}(\rho) \sim \exp(\rho/2) \rho^{-\alpha/2-1/4} \cos[2\sqrt{n\rho} - (2\alpha+1)\pi/4] + 0(\frac{1}{\sqrt{n}})$$

Формулы для асимптотики функции Лагерра $L_n^{\alpha}(\rho)$ см. [2]. Т.е. телепортируемые частицы находятся в квазиклассическом состоянии, волновая функция которого пропорциональна косинусу. При этом суммарная плотность вероятности на сфере радиуса ρ увеличивается по формуле $|\psi|^2\ \rho^2 d\rho = \sqrt{\rho} d\rho$.

Вероятность найти частицу на сфере радиуса ρ с ростом ρ растет, до значения $\rho \approx n$, границе применимости асимптотики функции Лагерра.

Два состояния являются «запутанными» если описываются одной общей волновой функцией, с общей координатной частью и отличающейся спинорной частью двух частиц. При этом имеем конечную вероятность, встретить частицу с радиусом $\sqrt{\rho_s} = \sqrt{2r/(a_0 n)} = \dfrac{(4l+3)\pi/4 + \pi n_r}{2\sqrt{n+1}}$ в «запутанном» состоянии при квазиклассической волновой функции, где a_0 радиус Бора. Откуда имеем $r = a_0[(4l+3)\pi/4 + \pi n_r]^2/8 = a_0(-\pi/4 + \pi n)^2/8, n = 1,...,\infty$. Величина n_r, это целая константа, определяющая число нулей волновой функции, или радиус влияния состояния электрона. При этом радиус образования телепортируемых частиц равен $a_0(3\pi/4 + \pi l)^2/8 < r < a_0(-\pi/4 + \pi n)^2/8; n = 1,...,\infty; l = 0,...,\infty$. Отметим, что имеется приближенное соотношение $n_r = n - l - 1$. При $n \to \infty$ получаем точное значение периодической функции. При n конечном, получается n_r периодов волновой функции. Имеем границу применимости асимптотики функции Лагерра $n > \rho$, что эквивалентно $a_0 n^2/2 > r$. При этом состояния с большим значением квантового числа n не стабильны, и быстро переходят в свободное состояние. Поэтому их можно получать только как промежуточные от связанного состояния к свободному состоянию. Для получения стабильного состояния с большим главным квантовым числом n, необходима точность воздействия на электрон

$E_n = -\dfrac{me^4}{2\hbar^2 n^2} = 1.3 \cdot 10^{-9} eV, n = 10^5$ для получения максимального радиуса воздействия $r = a_0 n^2 = 50cm$. Эта энергия соответствует длине волны излучения электромагнитной энергии $\omega_{n+1,n} = \dfrac{E_{n+1} - E_n}{\hbar} = \dfrac{me^4}{2\hbar^3 n^3} = 26.5/s, \lambda = 1.13 \cdot 10^9 cm$. Равновесие между свободными электронами и связанными электронами установится, в случае если температура свободных электронов равняется значению $1.9 \cdot 10^{-10} K$, с частотой свободных электронов $\omega = kT/\hbar = 26.2/s$.

Самая низкая температура, полученная в 1995г. Эриком Корнелом и Карлом Виманом из США при охлаждении атомов рубидия. Она равнялась $5.9 \cdot 10^{-12} K$. Наиболее низкая температура $(450\pm80)\cdot10^{-12}$К конденсата Бозе-Эйнштейна атомов натрия была получена в 2003 г. исследователями из МТИ.

При выполнении условия $\omega_{n+1,n} = \omega = 26.2/s$ электроны с меньшей энергией перехода, и значит, с меньшей частотой, излучаясь, будут охлаждать свободные электроны. Электроны с большей энергией перехода будут греть свободные электроны, и значит, равновесия не будет. Установится равновесие между энергией свободных электронов и отданной энергией при квантовом числе $n = 10^5$. При этом влияние электронов с большим и меньшим квантовым числом будет скомпенсировано.

При стабильном, квантовом состоянии частицы с квантовым числом $n = 10^5$, электроны, и образующие их частицы вакуума, будут распределены вне начальной точки внутри радиуса $50cm$. Причем имеется n_r координат положения «запутанных состояний» электронов или фотонов.

При этом частицы вакуума группируются в экстремумах косинуса, при условии стабильного состояния квазиклассических частиц или фотонов. Причем количество периодов определяется значением n_r, т.е. количеством нулей волновой функции. При этом каждой высокой температуре тела и большой длине электромагнитной волны соответствует свое большое квантовое число в случае телепортации фотона. В случае телепортации электрона сверхнизкой температуре соответствует свое большое квантовое число и пространственный предел телепортации.

Макротела тоже описываются уравнением Шредингера с большим квантовым числом. При этом радиус электрона $r = \frac{e^2}{mc^2} = \frac{\hbar}{137mc} = \lambda\!\!\!^{-}/137$ заменяется на гравитационный радиус, откуда получаем по формуле

$$137k = \frac{1}{\frac{\hbar}{137mc} + \frac{Gm}{c^2}} = \frac{1}{\frac{\hbar}{137mc} + \frac{\hbar m}{cm_{Pl}^2}} = \frac{137mc}{\hbar_{eff}}.$$

Откуда имеем формулу для эффективного значения постоянной Планка

$$\hbar_{eff} = \hbar + \frac{137Gm^2}{c} = \begin{cases} \frac{137Gm^2}{c} = \frac{137\hbar m^2}{m_{Pl}^2}, m >> m_{Pl}/\sqrt{137} \\ \hbar, m << m_{Pl}/\sqrt{137} \end{cases}.$$

При этом квантовая механика для макротел начинается с предела $m >> m_{Pl}/\sqrt{137}$. В промежуточной области начиная с массы, $137Gm/c = \nu = 0.1cm^2/s$ справедливо квантовое описание макротел. При массах меньше, чем величина $m = \frac{\nu c}{137G} = 10^{14}g = 10^8 t$, существенную роль играет действительная вязкость, которая преобладает над квантовыми эффектами. Трение гораздо сильнее квантовых эффектов при малых массах, и взаимодействие происходит по законам Ньютона с учетом трения.

Характерное время для элементарных частиц $\frac{\hbar}{mc^2} = 10^{-21}s$. Характерное время взаимодействия небесных тел в вакууме $\frac{137Gm}{c^3} = 10^{-9}s$, причем, чем массивнее тела, тем взаимодействие происходит медленнее. В атмосфере Земли, учитывая, что скорость распространения возмущения равна $c = 340m/s$, имеем время взаимодействия $\frac{137Gm}{c^3} = 1.39 \cdot 10^9 s = 1.61 \cdot 10^4 d$, т.е. время взаимодействия 10^4 суток. Поэтому квантовые эффекты на Земле имеют характерное время в 10^{30} раз медленнее, чем эффекты квантовой механики микромира. В вакууме этот эффект 10^{12} раз медленнее, чем эффекты микромира. Т.е. если квантовые эффекты микромира в макромире сказывается через 1 сек, то на планеты оказывается квантовое воздействие через $10^{12}s$. Так квантовый эффект смещения орбиты Меркурия рассчитывается за 100лет. Периоды квантового излучения гравитационной энергии в эксперименте LIGO не проявлялись в течении 20 лет.

Телепортация макротел большой массы тоже не произойдет мгновенно, а будет длиться в течение длительного времени. Элементарные частицы будут располагаться в экстремумах косинуса плотности вероятности. При изменении свойств излучателя, будут меняться свойства приемника в течении длительного времени и в приемнике из элементарных частиц образуется аналог тела в излучателе. В этом и состоит явление телепортации.

Но при мнимой большой кинематической вязкости отсутствуют пульсации, поток, окружающий тело ламинарный. Ему не свойственны пульсации и получено условие положительности полинома второй степени при произвольных массах тела. Записываем это условие для частиц с массой меньше массы Планка и для тел с массой больше массы Планка с общим коэффициентом α и суммируем с одинаковыми коэффициентами. Получаем условие для тел с произвольной массой, причем в силу равноправности уравнений с большой и малой массой коэффициент при суммировании одинаков.

$$\alpha^2(\delta x)^2 - \alpha + (\delta p_x)^2[\frac{1}{(\hbar\frac{137m^2}{m_{Pl}^2} + \hbar)^2} + \frac{1}{\hbar^2}]/2 > 0 .$$

Для положительности полинома необходимо, чтобы дискриминант этого уравнения был отрицательный, откуда получаем соотношение неопределенности для тела произвольной массы

$$\delta p_x \delta x > \frac{\hbar}{2\sqrt{[\frac{1}{(\frac{137m^2}{m_{Pl}^2}+1)^2}+1]/2}} = \begin{cases} \hbar/2, m << m_{Pl}/\sqrt{137} \\ \hbar/\sqrt{2}, m >> m_{Pl}/\sqrt{137} \end{cases}$$

При этом при увеличении массы тела, растет кинематическая вязкость, и решение переходит в ламинарный режим. Если квантовое решение микромира содержало большую комптоновскую частоту, и было турбулентным, с большой размазанностью – шероховатостью решения, то квантовое решение для макромира является ламинарным, и размазанности решения нет. Решение в свободном пространстве содержит малый параметр $(1/\hbar_{eff} << 1/\hbar)$ и волновая функция является плавной, в отличие от пульсирующей волновой функции микромира. Но уравнения те же самые, только постоянная Планка увеличилась.

Если произвести измерение над элементарной частицей, то она изменит свой импульс и координату, и ее собственное значение меняется. Аналогично и тело большой массы при столкновениях меняет свой импульс и координату в соответствии с принципом неопределенности и его координата - инвариант меняется. В случае движения по эллипсу инвариантной координате соответствует большая полуось эллипса. Инвариант – координата может соответствовать координате положения равновесия тела, и это аналог собственного значения элементарной частицы.

При этом спин у макротела не постоянный, так же как и скорость распространения возмущения. Это связано с другой формулой связи размера тела и его массы, которые зависят от скорости распространения возмущения в случае элементарных частиц.

При этом для главного квантового числа получим формулу $\frac{\hbar^2}{me^2}p^2 = r_p$, где величина r_p радиус вращения вокруг ядра, Солнца. Подставляя $e^2 = GmM, \hbar_{eff} = \frac{137Gm^2}{c}$, получим для числа p формулу

$p=\sqrt{\dfrac{2r_pM}{mr_{ge}}}/137=10^7, r_{ge}=\dfrac{2Gm}{c^2}$, где величина r_n определится из формул $\dfrac{mV^2}{r_p}=\dfrac{GmM}{r_p^2}$, $mVr_p=L_p$, где величина L_p орбитальный момент тела. Откуда имеем $r_p=\dfrac{L_p^2}{GMm^2}$ и выражение для квантового числа $p=\dfrac{137L_pc}{Gm^2}$.

Для возможного радиуса планеты, имеем формулу $a_0(3\pi/4+\pi l)^2/8<r<a_0(-\pi/4+\pi n)^2/8, a_0=\dfrac{137^2Gm^2}{c^2M}$, причем реализуется значение $p^2=(-\pi/4+\pi n)^2/8$, с радиусом r_p. На самом деле орбиты планет не окружности, а эллипсы, но для эллипсов справедливы те же постоянные квантовые числа, что и для окружностей.

Определим максимальное значение квантового числа, находящегося в равновесии с окружающей средой

$$E_{n+1}-E_n=\frac{me^4}{2\hbar^2n^3}=\frac{M^2c^2}{2\cdot137^2mn^3}=\frac{\beta}{r_p^{3/2}}=k_BT. \quad (1)$$

Соотношение $r_p=\dfrac{\beta^{2/3}}{(k_BT)^{2/3}}$ для реализации режима телепортации должно выполняться на отрезке. При этом для выполнения соотношения (1) на отрезке должно выполняться $\dfrac{3(k_BT)^{5/3}}{2\beta^{2/3}}=-\dfrac{dk_BT}{dr}$ в точке приема и излучения.

Откуда имеем максимальное квантовое число $n=\sqrt[3]{\dfrac{M^2c^2}{2\cdot137^2mk_BT}}=10^{24}$, необходимое для телепортации, при реализованном квантовом числе $p=10^7$. Какова должна быть масса тела, способного на телепортацию $\sqrt{\dfrac{r_pMc^2}{Gm^2}}/137=\sqrt[3]{\dfrac{M^2c^2}{2\cdot137^2mk_BT}}$; масса тела должна равняться

$m^{2/3} = \dfrac{r_p^{1/2} c^{1/3} (2k_B T)^{1/3}}{137^{1/3} G^{1/2} M^{1/6}}$. Тогда масса тела могущего телепортироваться равна с радиусом орбиты r_p

$$m = \frac{r_p^{3/4} c^{1/2} (2k_B T)^{1/2}}{137^{1/2} G^{3/4} M^{1/4}} = 3.5 \cdot 10^3 g = 3.5 kg, \qquad (2)$$

причем это равенство должно соблюдаться на отрезке. Но граница применимости квантовой теории макромира $m > 10^8 t$, т.е. вычисленное значение массы тела находится за границей применимости уравнения Шредингера. Т.е. температуру тела надо увеличить. Соотношение $r_p = \dfrac{\beta^{2/3}}{(k_B T)^{2/3}}$ для реализации режима телепортации должно выполняться на отрезке. При этом для выполнения соотношения (2) на отрезке должно выполняться $\dfrac{3(k_B T)^{5/3}}{2\beta^{2/3}} = -\dfrac{dk_B T}{dr}$ в точке приема и излучения. При этом в силу наличия первого интеграла условие (2) выполняется. Изменения радиус r_p, соответствующий квантовому числу в излучателе и задании квантового числа излучателя путем изменения температуры. Происходит скачок квантового числа системы, при измерении в приемнике получится значение большого квантового числа приемника, соответствующее температуре приемника. Т.е. температура приемника и излучателя разная, производя измерение в приемнике, получим квантовое число приемника и всей «запутанной» системы. Производя измерение в излучателе, получим квантовое число излучателя и всей «запутанной» системы. Температура связана с радиусом с помощью формулы (2).

Произведено измерение над всей Солнечной системой и орбиты были возмущены, но теперь имеют стационарное значение, хотя движутся ускоренно и, значит должны излучать энергию, так как слабое гравитационное поле подчиняется волновому уравнению. Но как и электрон в атоме, описываются стационарным состоянием и имеют постоянную орбиту.

Литература

1. *Якубовский Е.Г.* ЧАСТИЦЫ ВАКУУМА, ОПИСЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПОЛЯ Реферативный журнал «Научное обозрение» 2016,т.2, стр.58-80, http://science-review.ru/abstract/pdf/2016/2/662.pdf

2. Никифоров А.Ф., Уваров В.Б. Специальные функции математической физики М.: Наука , 1978г, 320стр.