Повторный Большой взрыв вне видимой части Вселенной

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Большой взрыв произошел из-за флуктуации энергии частиц вакуума. По подсчетам потенциальная и кинетическая энергия частиц вакуума равна по отдельности огромной величине, способной образовать все небесные тела Вселенной. Но суммарная масса частиц вакуума очень мала. Согласно сделанным подсчетам, время между флуктуациями энергии, приводящее к Большому взрыву истекло.

Потенциальная энергия свободных частиц вакуума равна $U = -\frac{e^2 l_\gamma}{r^2}$. Запишем уравнение Шредингера для описания этого потенциала.

$$\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}[E - U(r)] = 0.$$

В свободном пространстве орбитальный момент равен нулю. Уравнение выглядит таким образом

$$\frac{d^2R}{dr^2} + \frac{2}{r}\frac{dR}{dr} + \frac{2m_\gamma}{\hbar^2}(E + \frac{e^2 l_\gamma}{r^2})R = 0.$$

Или в безразмерном виде

$$\begin{gathered}\frac{d^2R}{d\rho^2} + \frac{2}{\rho}\frac{dR}{d\rho} + [-\varepsilon + \frac{\delta}{\rho^2}]R = 0; r = \rho\frac{\hbar^2}{me^2}, \varepsilon = -\frac{2E\hbar^2}{m_\gamma e^4}, \\ \frac{m_\gamma l_\gamma e^2}{\hbar^2} = \frac{m_\gamma l_\gamma c}{137\hbar} = \frac{l_\gamma}{137\lambda\!\!\!^{-}_\gamma} = 2\delta << 1\end{gathered}.$$

Перейдем к переменным $R(\rho) = u(\rho)\exp(-\sqrt{\varepsilon}\rho)/\rho$. В новых переменных имеем уравнение

$$\frac{d^2u}{d\rho^2}-2\sqrt{\varepsilon}\frac{du}{d\rho}+[-\varepsilon+\frac{\delta}{\rho^2}]u=0 \qquad (1)$$

Волновая функция имеет вид $u_k(\rho)=\rho^{-k}\sum_{v=0}^{\infty} a_v\rho^v$. Подставляя это выражение в волновое уравнение (1), получим рекуррентное соотношение

$$a_{v+1}=\frac{2\sqrt{\varepsilon}(-k+v)}{(-k+v+1)(-k+v)+\delta}a_v.$$

Определяется полином k степени. При этом коэффициенты этого полинома с ростом индекса должны убывать. Т.е. должно выполняться $\varepsilon<1/4$. При этом необходимо учесть, что центр частицы вакуума колеблется, поэтому необходимо добавить мнимую константу к радиусу частицы. При этом волновая функция определится с точностью до энергии частицы. Т.е. энергию частицы определим из условия нормировки, и решая нелинейное уравнение

$$1=\int_0^{\infty} R^2(\rho)\rho^2 d\rho$$

$$\varepsilon_k=\frac{1}{\int_0^{\infty}\frac{[\sum_{v=0}^{k} a_{vk}(\rho+i\delta)^v]^2\exp(-2\sqrt{\varepsilon}\rho)d\rho}{(\rho+i\delta)^{2k-2}}}). \qquad (2)$$

Знаменатель равен

$$\int_0^{\infty}\frac{[\sum_{v=0}^{k} a_{vk}(\rho+i\delta)^v]^2\exp(-2\sqrt{\varepsilon_k}\rho)d\rho}{(\rho+i\delta)^{2k-2}}=\frac{[\sum_{v=0}^{k} a_{vk}(i\delta)^v]^2[1+2i(2k-1)\sqrt{\varepsilon_k}\delta+O(\delta)^2]}{2\sqrt{\varepsilon_k}(i\delta)^{2k-2}}$$

Асимптотика этой энергии

$$\varepsilon_k=\frac{4(i\delta)^{4k-4}}{[\sum_{v=0}^{k} a_{vk}(i\delta)^v]^4[1+4i(2k-1)\sqrt{\varepsilon_k}\delta+O(\delta)^2]};E_{0k}=-\frac{m_\gamma c^2\varepsilon_k}{2\cdot 137^2}.$$

Но эта энергия должна быть больше $-m_\gamma c^2$ и меньше нуля. Причем величина квантового числа k соответствует рангу мультиполя.

Асимптотика этой энергии

$$\varepsilon_k = \frac{4(i\delta)^{4k-4}}{(a_{0k})^4[1+4i(2k-1)\sqrt{\varepsilon_k}\,\delta + O(\delta)^2]};|\,a_{01}\,|>1, E_k = -\frac{m_\gamma c^2 \varepsilon_k}{2\cdot 137^2}\,. \tag{3}$$

Но эта огромная энергия должна быть больше $-m_\gamma c^2$ и меньше нуля. Задача Причем величина квантового числа k соответствует рангу мультиполя. Т.е. мультиполь высокого ранга имеет меньшую собственную энергию.

Причем имеем $\varepsilon_k = \frac{4(i\delta)^{4k-4}}{(a_{0k})^4}$. При этом собственная энергия системы стремится к нулю. При этом потенциальная и кинетическая энергия системы огромны . Величина потенциальной энергии диполя, равна

$$-<U_k>=-\int_0^\infty \frac{\delta[\sum_{\nu=0}^{k} a_{\nu k}(\rho+i\delta)^\nu]^2 \exp(-2\sqrt{\varepsilon_k}\,\rho)d\rho}{(\rho+i\delta)^{2k}} / \int_0^\infty \frac{[\sum_{\nu=0}^{k} a_{\nu k}(\rho+i\delta)^\nu]^2 \exp(-2\sqrt{\varepsilon_k}\,\rho)d\rho}{(\rho+i\delta)^{2k-2}} \sim$$
$$\sim 1/\delta >> 1$$

Знаменатель первого интеграла представим как $(\rho+i\delta)^{2k} = -(\rho+i\delta)^{2k-2}\delta^2$. Энергия одной частицы вакуума равна $-<U_k>\sim \frac{1}{\delta} \sim \frac{2e^2}{l_{\gamma 1}} = 1.26\cdot 10^{100}\, j$.

Кинетическая энергия имеет обратный знак и тоже велика.

Запасенная энергия частиц вакуума с массой Планка тождественно равна вычисленной потенциальной энергии (вычислив двумя независимыми способами потенциальную энергию частиц вакуума получаем одинаковое значение)

$$(2m_{Pl}-m_\gamma)\frac{m_{Pl}}{m_{\gamma k}}\frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}}c^2 = 1.26\cdot 10^{100}\frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}} = \frac{2e^2}{l_{\gamma k}}\,, \tag{4}$$

что соответствует энергии частиц вакуума, образованной диполями $\frac{2e^2}{l_{\gamma k}} = 1.26 \cdot 10^{100}\, j, k = 1$. Равенство (4) является следствием тождества $\frac{l_{\gamma k}^k}{m_{\gamma k}} = \frac{c^2}{e^2} r_{\gamma k}^{k+1}, r_{\gamma k} = \frac{e^2}{m_{Pl} c^2}$ см. [1]. Эти величины соответствуют максимальной энергии частиц вакуума, запасенные в частицах вакуума. Формулы справедливы для частицы и античастицы произвольной массы, не обязательно массы Планка. Формула $\frac{l_{\gamma k}^k}{m_{\gamma k}} = \frac{c^2}{e^2} r_{\gamma k}^{k+1}$ универсальна и справедлива для произвольной массы. Но общей для любого пространства являются формулы с массой Планка. Масса или энергия, запасенная в частице вакуума равна

$$(2m_{Pl} - m_\gamma)\frac{m_{Pl}}{m_{\gamma k}} c^2 = \frac{2m_{Pl}c^2}{(-i\rho_\gamma d_1 / \rho_{Pl})^{3/4}} = 10^{100}\, j, \rho_\gamma = 10^{-29}\, г / см^3, \rho_{Pl} = m_{Pl} / l_{Pl}^3; d_1 = const$$

Данная энергия частиц вакуума с массой Планка достаточна для образования Большого взрыва, описываемого в ОТО. Массу, образуемую с помощью частиц вакуума, можно выразить с помощью параметров Планка. Размер видимой части Вселенной $10^{10+10+7} см = 10^{27} см$, время существования Вселенной 10^{10} световых лет, умножаем на скорость света, и умножаем на продолжительность года в секундах. Тогда ее плотность $10^{100-21-3 \cdot 27+7} = 10^5\, г / см^3$ при средней плотности Вселенной $10^{-29} г / см^3$. Т.е. массы или энергии запасенной в частице вакуума достаточно чтобы образовать видимую часть Вселенной с большим запасом. Вычисленный размер видимой части Вселенной нужно увеличить в 10^{11} раз.

Флуктуации энергии большого взрыва определяются по формуле $(2m_{Pl} - m_\gamma)\sqrt{\frac{m_{Pl}}{m_{\gamma k}}} c^2 = 2.06 \cdot 10^{54}\, j$. Это составляет $1.64 \cdot 10^{-46}$ часть потенциальной энергии и не может расщепить частицу вакуума, что является вероятностью данной флуктуации.

Самые энергичные гамма лучи энергией $10^{20} \div 10^{21} эВ$ приходят на Землю крайне редко, раз в 100лет на площади 1 квадратный километр. Значит объем занимаемый одной частицей равен $10^{5 \cdot 2+7+2+10} = 10^{29} cm^{3}$, где используется площадь площадки, на которую попадают частицы, время полета, умноженное на скорость света. Значит область пространства в которой вместо атомов с массой Планка, вместо массы электрона, занимает относительный объем $10^{29-3 \cdot 27} = 10^{-52}$. Значит время, когда произойдет одна флуктуация равно интервалу между временем прихода частиц высокой энергии, умноженное на отношение доли потенциальной энергии к относительному объему массы Планка $100 \cdot 10^{52-46} = 10^{8} лет$ что близко ко времени существования Вселенной $10^{10} лет$.

Но может быть новый Большой взрыв уже произошел вне видимой части Вселенной, просто из-за его удаленности это событие у нас не проявляется. Оно проявится большим излучением и высокой температурой.

Литература

1. *Якубовский Е.Г.* Частицы вакуума с использованием мировых констант Планка в семимерном пространстве теории струн «Энциклопедический фонд России», 2016, 18стр. http://russika.ru/userfiles/390_1524332473.pdf