

Решение проблемы космологической постоянной

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

В формуле связи космологической постоянной и плотности вакуума используется формула микромира, которая дает завышенный результат плотности вакуума. Используя формулу для суммы радиуса элементарной частицы и гравитационный радиус массивного тела получим новое выражение для волнового числа. Кроме того, в квантовой формуле взаимодействия планет вместо скорости света в вакууме, нужно писать скорость звука см. [1]. Тогда получим правильное значение плотности вакуума.

В статье [2] на основании рассмотрения формирования сверхтекучей системы из фермионов массы Планка позволяет решить проблему космологической постоянной и энергии вакуума. Но предположение о фермионах массы Планка несколькостораживает. В данной статье сделаны предположения о волновых числах для тел большой массы. Это предположение о волновых числах проверено в [1], где вычислены большие полуоси орбиты планет Солнечной системы.

Рассмотрим проблему космологической постоянной. Она соответствует плотности энергии вакуума $\Lambda = 8\pi G \frac{w}{c^4}$, где w плотность энергии. При этом

плотность энергии вакуума считается по следующей формуле

$$w = \frac{1}{2} \int \frac{d^3k}{8\pi^3} \sqrt{k^2 + m^2} = \int_0^\Lambda \frac{k^2 dk}{4\pi^2} \sqrt{k^2 + m^2} \cong \frac{\Lambda^4}{16\pi^2}. \quad \text{Где величина } \Lambda = m_{Pl}.$$

Переведем эту формулу к размерному виду

$$w = \int_0^{m_{Pl}c/\hbar} \frac{k^2 dk}{4\pi^2} \sqrt{\hbar^2 k^2 c^2 + m^2 c^4} = \frac{k^4 \hbar c}{16\pi^2} \Big|_{k=m_{Pl}c/\hbar} = \frac{m_{Pl}^4 c^5}{16\pi^2 \hbar^3}. \quad \text{Эта величина очень}$$

большая и не соответствует малой плотности энергии вакуума и, следовательно, не может определить космологическую постоянную. В чем же дело? Ошибка заключается в применении формулы микромира к формулам макромира. Волновое число в общем виде равно $k = \frac{1}{\frac{h}{mc} + \frac{137Gm}{c^2}}$, где коэффициент 137 возник из-за формулы $1 + \frac{e^2}{m^2 G}$.

Нужно вычислить групповую скорость звука, которую надо подставлять вместо скорости света в вакууме. Для этого вычислим фазовую скорость в атомах вещества планеты $c_s = \frac{\rho_v c}{\rho_s} = 6,45 \times 10^{-17} \text{ cm/s}$. Где используется отношение плотности вакуума $\rho_v = 10^{-29} \text{ g/sm}^3$ к плотности электрона в атоме водорода $\rho_s = 0.00465 \text{ g/sm}^3$, умноженное на квадрат скорости света. Если в [1] при вычислении фазовой скорости исходили из равенства энергий в вакууме и в атомах вещества планеты, что соответствует плотности энергии гравитационного поля, то для вычисления материального значения плотности вакуума надо использовать равенство давлений с учетом групповой скорости звука. Тогда групповая скорость звука в вакууме и в веществе определяется по формуле $\frac{1}{c_g^2} = \frac{r_e^3}{r_{es}^3} \frac{1}{c_s^2} + \frac{r_{es}^3}{r_e^3} \frac{1}{c^2}$, где используется радиус земли и расстояние от земли до солнца. Групповая скорость звука равна $c_g = 2.31 \times 10^{-10} \text{ sm/s}$. Эта формула говорит о том, что энергия звуковой волны в вакууме распространяется медленно и, следовательно, перепад давления в ней малый. Учитывая, что для равенства давлений в атомах вещества планеты необходимо учитывать скорость среды, вычисленная фазовая скорость является заниженной. Поэтому необходимо использовать групповую скорость $c_g = 1.93 \times 10^{-8} \text{ sm/s}$. Тогда плотность вакуума считается по формуле $\frac{w}{c^2} = \frac{k^3 m_{pl}}{12\pi^2} = \frac{c_g^6}{12\pi^2 137^2 G^3 m_{pl}^2} = 1.07 \times 10^{-29} \text{ g/sm}^3$.

Плотность вакуума можно получить из нелинейного уравнения, считая ее неизвестной в величине фазовой скорости, и полученному значению

плотности *вакуума*. Эти значения оказались близкими, откуда следует, что их можно определить из нелинейного уравнения. Отметим также приближенный расчет групповой скорости, являющийся точным для орбиты земли в Солнечной системе.

При этом в квантовой механике справедливо соотношение для энергии и импульса волны де Бройля квантовой частицы $E = \hbar\omega, p = \hbar k$.

Можно высказать предположение на основании формулы для волнового

числа $k = \frac{1}{\frac{\hbar}{mc} + \frac{137Gm}{c^2}}$ для гравитационной постоянной, что энергия и

импульс гравитационной волны частиц макромира определяются по

формулам $E = (\hbar + \frac{137Gm^2}{c})\omega; p = (\hbar + \frac{137Gm^2}{c})k$ см. [1]. При этом частота и

волновое число гравитационной волны величины малые. Энергия вращения

Земли вокруг Солнца равна $E = 1.53 \times 10^{40} \text{ erg}$. При этом импульс равен

$p = 3.56 \times 10^{36} \text{ g} \times \text{cm/s}$.

Величина $r_g = \frac{2Gm}{c_s^2}$ равна радиусу Земли, где c_s средняя скорость

звука во внутреннем веществе планеты, равная $c_e = 11 \text{ км/сек}$. Можно

высказать предположение, что и для других тел большой массы выполняется

это равенство. Для черных дыр оно выполняется со скоростью света в

вакууме. Для солнца скорость звуковой волны должна равняться

$c_s = \sqrt{\frac{2GM_s}{r_s}} = 618 \text{ км/сек}$. Тогда отношение температур Солнца и Земли должна

равняться $(c_s / c_e)^2 = 3155$. Отношение температур Солнца и Земли

$T_s / T_e = 15 \cdot 10^6 / 5000 = 3000$. Имеется совпадение по порядку величины. В

микром мире есть аналогичная формула комптоновского размера частицы

$\lambda = \frac{\hbar}{mc}$, размер частицы определяется по его массе. Аналогична и формула

для гравитационного радиуса, размер тела определяется его массой и скоростью звука.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Квантовая механика для тел большой массы. «Энциклопедический фонд России», 2016, 9стр.
http://russika.ru/userfiles/390_1517077637.pdf
2. Букалов А.В. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕМНОЙ ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГИИ ВАКУУМА В КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СО СВЕРХПРОВОДИМОСТЬЮ. Физика сознания и жизни, космология и астрофизика Nov 06,2015
https://www.researchgate.net/publication/283515031_Solution_to_the_problem_of_dark_energy_and_the_energy_of_the_vacuum_in_a_cosmological_model_with_superconductivity