

Букалов А.В.

**ВОЗМОЖНОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ БАРИОННОГО ЧИСЛА
В КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СО СВЕРХПРОВОДИМОСТЬЮ**

*Центр физических и космических исследований, Международный институт соционики,
ул.Мельникова, 12, г.Киев-50, 04050, Украина. e-mail: bukalov.physics@socionik.info*

В рамках космологической модели со сверхпроводимостью (КМС) показано происхождение числа барионов, или барионного заряда Вселенной, $N_B=2,62 \cdot 10^{78}$ в хаббловском радиусе и массы протона.

Ключевые слова: барионный заряд, космология, ранняя Вселенная, температура Дебая.

PACS numbers: 11.30.Er, 12.10.-g, 12.60.-I, 14.20.Dh, 98.80.-k

В развитой ранее автором космологической модели [1, 2] температура $T_G = 1,357 \cdot 10^{15}$ эВ. При этом аналог температуры Дебая как T_D для твердого тела мы можем определить как

$$\frac{\pi^2}{30} g_{eff} T_D^4 = \frac{\pi^2}{15} T_D^4 = \frac{3M_P^4}{(8\pi)^3}, \tag{1}$$

где M_P — планковская масса, $g_{eff} = 2$, как у фотонов.

Тогда

$$T_D = \frac{M_P c^2}{(8\pi)^{1/2} (8\pi^3 / 45)^{1/4}} = \frac{M_P}{7,68}$$

Исходя из аналогии с кристаллом, оценим энергию колебаний квазикристаллической планковской решетки по формуле Дебая:

$$W = N_\gamma k T_{GUT} \left(\frac{T_{GUT}}{T_P} \right)^3 = 4 \cdot 10^{87} k T_{GUT} \cdot \frac{1}{1,611 \cdot 10^9} \approx 2,6 \cdot 10^{78} k T_{GUT} \tag{2}$$

При этом [3]

$$\left(\frac{T_D}{T_{GUT}} \right)^3 = N_{\gamma/B} = 1,611 \cdot 10^9 = \sqrt{\frac{M_P}{\sqrt{8\pi} m_P}}. \tag{3}$$

Формула (2) показывает, что энергия колебаний квазикристаллической планковской решетки соответствует энергии колебаний $N = 2,6 \cdot 10^{78}$ квантов, число которых равно числу барионов, если колебания рассматривать как ферми-фононы. Таким образом, в рамках предложенной модели, число барионов определяется уже в начале Большого Взрыва, при энергиях GUT. Это и есть естественный асимметричный фактор, определяющий появление вещества. При этом соотношение величины радиуса Вселенной, задаваемой в момент фазового перехода к горячей стадии, $r_{GUT} = 8\pi L_P e^{\alpha^{-1/2}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$ м к хаббловскому причинному радиусу внутри ранней Вселенной $ct_{GUT} \approx 1,68 \cdot 10^{-28}$ м, составляет $\frac{r_{GUT}}{ct_{GUT}} = 1,38 \cdot 10^{26}$.

Соотношение объемов $V_{GUT} / V_H = (1,35 \cdot 10^{26})^3 \approx 2,62 \cdot 10^{78}$ равно количеству барионов во Вселенной, или ее барионному заряду. Таким образом, на один квант колебания «кристаллической решетки» приходится одна трехмерная причинная область $(ct_{H_{GUT}})^3$ и она соответствует существованию барионного заряда, определяя его. Отсюда мы можем получить

$$\left(\frac{\gamma}{9\pi^2}\right)^4 \frac{\hbar L_P^2}{(ct_{GUT})^3 c} = m_B, \quad (4)$$

где $m_B \approx m_{p^\pm}$ — масса стабильного бариона, протона.

$$\frac{m_B}{L_P^2} = \frac{1}{3} \left(\frac{\gamma}{\pi}\right)^4 \frac{\hbar}{(ct_{GUT})^3}, \quad (5)$$

$$ct_{GUT} = \left(\frac{L_P^2}{9} \left(\frac{\gamma}{\pi}\right)^4 \cdot \lambda_B\right)^{1/3}, \quad (6)$$

или

$$m_B = \frac{\hbar}{c^4} \frac{L_P^2}{t_{GUT}^3} \frac{1}{9} \frac{\sqrt{270}}{(4\pi)^2}. \quad (7)$$

$$ct_{GUT} = \left(\frac{\sqrt{270}}{9(4\pi)^2} L_P^2 \cdot \lambda_B\right)^{1/3} = \left(\frac{\sqrt{30}}{24\pi} L_P^2 \cdot \frac{\lambda_B}{2\pi}\right)^{1/3}. \quad (8)$$

Отметим, что (8)— типичная формула из теории сверхпроводимости.

Из (5) следует, что масса бариона, или энергия колебания, приходится на двумерную ячейку L_P^2 и это эквивалентно величине, обратной причинному хаббловскому объему.

$$\frac{\hbar\omega_B}{L_P^2} = \frac{1}{(ct_{GUT})^3} \frac{\sqrt{270}}{9 \cdot (4\pi)^2} \cong \frac{1}{(ct_{GUT})^3} \frac{1}{9} \left(\frac{\gamma}{\pi}\right)^4. \quad (9)$$

Это определяет массу бариона как нуклона, согласно (5)–(8).

При этом

$$\frac{E_{GUT}}{m_p} = e^{\alpha^{-1/4}} \left(\alpha \frac{m_p}{m_e}\right)^{1/4}, \quad (10)$$

или

$$\left(\frac{E_{GUT}}{m_p}\right)^4 = \alpha \frac{m_p}{m_e} e^\alpha. \quad (11)$$

Таким образом, причинная хаббловская область определяет возникновение барионного заряда. При этом

$$\frac{m_p}{m_e} \sqrt{\frac{3}{\pi}} = \frac{M_P c^2}{\sqrt{8\pi} E_{GUT}}. \quad (12)$$

На одну причинную область $(ct_{GUT})^3$, которой соответствует барионный заряд, приходится $N_{\gamma/B} = 1,611 \cdot 10^9$ квантов излучения.

$$\frac{N_{\gamma/B}}{(ct_{GUT})^3} = \frac{1_B}{(ct_{GUT})^3}. \quad (13)$$

Масса протона, приходящаяся на планковский объем, равна планковской массе, приходящейся на причинный хаббловский объем $(ct_{GUT})^3$.

Таким образом, массу протона определяет соотношение трехмерных объемов хаббловского радиуса GUT и планковского: r_{GUT}^3 / L_P^3 .

$$\rho_1 = \frac{3m_{p^\pm}}{4\pi L_P^3} = \frac{3M_P}{4\pi(8\pi)^{1/2} (R_{GUT})^3}, \quad (14)$$

а масса электрона, приходящаяся на планковский объем, равна энергии E_{GUT} , приходящейся на хаббловский объем при Большом объединении (GUT):

$$\rho_2 = \frac{3m_e}{4\pi L_P^3} = \frac{3E_{GUT}}{4\pi c^2 (R_{GUT})^3} \sqrt{\frac{\pi}{3}} \quad (15)$$

$$N_{\gamma/B}^2 = \frac{M_P}{\sqrt{8\pi} m_p} = \frac{(ct_{GUT})^3}{(8\pi L_P)^3} = \frac{(k_B T_D)^6}{E_{GUT}^6} g^{3/2} \quad (16)$$

$$N_{\gamma/B} = \left(\frac{ct_{GUT}}{8\pi L_P} \right)^3. \quad (17)$$

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А.В. Решение проблемы космологической постоянной и свехпроводящая космология // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика . — 2011. — № 1. — С. 17–23.
2. Букалов А.В. Возможное решение проблемы темной энергии и формирование эффективной космологической постоянной // 13-я Междунар. Гамовская летняя астрономическая школа-конференция 19-23 августа 2013 г. — Одесса, 2013.
3. Букалов А.В. Барионная асимметрия и масса протона // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика . — 2013. — № 2. — С. 4–7.

Статья поступила в редакцию 20.05.2013 г.

Bukalov A.V.

The possible origin of the baryon number in the cosmological model with superconductivity

Within the framework of the cosmological model with superconductivity (CCM) it is shown the origin of the baryon number, or baryon charge of the Universe, $N_B=2,62 \cdot 10^{78}$ in Hubble radius, and proton mass.

Key words: baryonic charge, cosmology, early universe, Debye temperature.