

Букалов А. В.

ЭВОЛЮЦИЯ ВАКУУМА И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЦИКЛА 160-МИНУТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Физическое отделение Международного института соционики, г. Киев, Украина;
e-mail: boukalov@gmail.com

Показано, что 160-минутные колебания светимости Солнца и некоторых квазаров, обнаруженные рядом исследователей, объясняются в рамках сверхпроводящей космологии (SCC) колебаниями первичного хиггсовского вакуума, сохранившегося в современной Вселенной. Обсуждаются антропные следствия существования таких колебаний.

Ключевые слова: вакуум, сверхпроводящая космология, поле Хиггса, Антропный Принцип.

PACS numbers: 98.80.-k; 95.36. + x; 11.30.Rd; 42.40.-i

1. Введение

В предыдущих работах [2, 12] нами было показано, что наблюдаемая плотность энергии вакуума вычисляется в рамках сверхпроводящей космологии (SCC) и определяется по формуле:

$$\rho_v = \eta_v \frac{3}{8\pi G_N \left(e^{\alpha_{em}^{-1}} \cdot 8\pi t_p \right)^2} \approx 6 \cdot 10^{-30} \text{ г/см}^3, \quad (1)$$

где $\eta_v \approx 0,7$, $t_p = (G_N \hbar / c^5)^{1/2}$ — планковское время, $\alpha_{em} = e^2 / \hbar c$ — постоянная тонкой структуры.

$$\text{При } \eta_v = \frac{2}{3}$$

$$\rho_v = \frac{1}{4\pi G_N \left(e^{\alpha_{em}^{-1}} 8\pi t_p \right)^2}. \quad (2)$$

При этом возможны два сценария. Первый — это расширение Вселенной из планковского объема. Тогда

$$\Lambda^{-1/2} = 8\pi L_p e^{\alpha_i^{-1}}, \quad L_p = ct_p,$$

где α_i изменяется в диапазоне $1 \dots 137$. Однако такой простой сценарий имеет свои недостатки. Не вполне понятно, почему переход в горячее состояние при $E_{GUT} = 1,3 \cdot 10^{15}$ ГэВ происходит только при $\alpha_i^{-1} \approx 73,1$ с генерацией энтропии $S \approx 10^{88}$.

2. Эволюция вакуума в сверхпроводящей космологии

Более сложный сценарий, включает 2 этапа. Первый — это формирование вакуумного квазистабильного состояния при $\alpha_i^{-1} = 69,518$, $r_{U_0} \approx 2,32 \cdot 10^2$ см, с числом возможных ячеек

планковского объема $\left(\frac{r_{V_0}}{8\pi L_p} \right)^3 \cong e^{\frac{3\alpha_{em}^{-1}}{2}} = 1,86 \cdot 10^{89}$. Второй этап — расширение Вселенной из это-

го квазистабильного вакуумоподобного состояния в $r_{GUT} / r_{U_0} \approx 98$ раз с последующим фазовым переходом в горячую стадию с энергией Большого объединения $E_{GUT} \approx 1,35 \cdot 10^{15}$ ГэВ. При этом плотность энергии вакуума изменяется с изменением постоянной тонкой структуры.

$$\rho_v \approx \frac{1}{4\pi G_N \left(8\pi t_P \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}}\right)^2} = \frac{m_v^4}{4\pi} \quad (3)$$

При $r_{U_0} \approx 2,32 \cdot 10^{-2}$ см

$$m_v = \frac{M_P}{\sqrt{8\pi} \cdot e^{\frac{\alpha_0^{-1}}{2}}} = \frac{M_P}{\sqrt{8\pi} \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{4}}} = 3,22 \cdot 10^3 \text{ ГэВ} \quad (4)$$

так как начальное значение $\alpha_0^{-1} = \alpha_{em}^{-1} / 2 = 68,518$, $M_P = (\hbar c / G_N)^{1/2}$ — планковская масса.

При $r_U = r_{GUT} \approx 2,32$ см $\alpha_i^{-1} = 73,1$, $E = E_{GUT} = 1,357 \cdot 10^{15}$ ГэВ, $m_v = \langle \phi_0 \rangle = 246,2$ ГэВ, то есть соответствует вакуумному среднему первичному хиггсовского поля и эти параметры определяют фазовый переход Вселенной в горячее состояние с рождением излучения и вещества.

При $r_U' = r_{GUT} \approx 21$ см, $m_v = m_{i_0} = 91,2$ ГэВ.

При $r_U' \approx 21$ см, $m_v = m_{W^\pm} = 80,38$ ГэВ.

Современное значение в рамках ОТО вытекает из равенства

$$\rho_v = 0,7 \frac{3}{8\pi G_N} H_0^2 = \frac{1}{8\pi G_N} \Lambda, \quad (5)$$

$$\Lambda^{-1/2} \approx 9,55 \cdot 10^9 \text{ св. лет.}$$

С учетом уравнений сверхпроводящей космологии [2] можно рассматривать и другую величину:

$$\tilde{\Lambda}^{-1/2} = \left(\frac{\Lambda}{8\pi}\right)^{-1/2} \approx 47,7 \cdot 10^9 \text{ св. лет.} \quad (6)$$

В ходе эволюции Вселенной первичный вакуумный радиус увеличивается следующим образом:

$$\Lambda^{-1/2} \sim r_{U_0} \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} \quad (7)$$

или

$$\Lambda^{-1/2} \sim 8\pi L_P \cdot e^{\alpha_{em}^{-1}} \quad (8)$$

Это означает, что пропорционально увеличиваются и другие длины волн и колебаний вакуума первичной Вселенной.

Таким образом, все вакуумные масштабы $r_i \leq r_{U_0}$ также увеличиваются, или растягиваются, пропорционально $e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} = 5,714 \cdot 10^{29}$.

Для длины волны кванта вакуумного конденсата $r = \lambda_{\langle \phi \rangle}$, увеличение равно

$$R'_{\langle \phi \rangle} = \lambda_{\langle \phi \rangle} \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} = 2,798 \cdot 10^{12} \text{ м.}$$

При этом $R'_{\langle \phi \rangle} = cT_0$, где $T_0 = 9600,6$ сек = 160,01 мин.

Растяжение длины

$$\lambda_{\langle \phi \rangle} \sim R_\Lambda = \Lambda^{-1/2} \quad (9)$$

$$\rho_{\Lambda <\phi>} = \frac{1}{R_{\Lambda}^4} \sim \frac{1}{\lambda_{<\phi>}^4} \cdot \left(\frac{1}{e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}}} \right)^4 = \frac{m_{<\phi>}^4}{\left(e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} \right)^4} \quad (10)$$

аналогично увеличению длины волны фотона в расширяющейся Вселенной $\lambda_j \sim R_i$.

Таким образом, уменьшение плотности вакуумного конденсата первичной Вселенной пропорционально уменьшению плотности планковского поля в ней:

$$\left(\frac{M_P}{\sqrt{8\pi} \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}}} \right)^4 \cdot \left(\frac{1}{e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}}} \right)^4 = \frac{1}{\lambda_v^4} \quad (11)$$

$$\left(\frac{<\phi_0>}{e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}}} \right)^4 \sim \frac{c^4}{(5,714 \cdot 10^{29} \lambda_{<\phi>})^4} = \frac{1}{(160,01 \text{ мин})^4} \quad (12)$$

Отсюда следует, что первичным колебаниям когерентного вакуумного поля $<\phi_0>$ соответствует современная длина волны и соответствующий период колебаний

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi \tilde{\lambda}_{<\phi>}}{c} = \frac{2\pi \hbar}{<\phi_0> c^2} \cdot e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} = \frac{2,879 \cdot 10^{12} \text{ м}}{c} = 9600,6 \text{ с} = 160,01 \text{ мин} \quad (13)$$

при $<\phi_0> = 246,17 \text{ ГэВ}$.

Существование колебаний Солнца с периодом 160,01 мин было обнаружено А. Б. Северным и В. А. Котовым [16]. Позже подобные колебания яркости были обнаружены у некоторых квазаров, например, 3C273 [6, 9]. Такие же периоды в колебании яркости квазаров были выделены и другими исследователями [14]. Согласно В. А. Котову, 160-минутные колебания имеют глобальную космологическую природы, инвариантны и не зависят от величины красного смещения. Природа таких колебаний до настоящего времени остается невыясненной. Однако инвариантность колебаний прямо указывает на их вакуумную природу, так как вакуум является релятивистски инвариантной средой. Это и позволяет сделать заключение, что 160-минутные колебания, проявляющиеся в колебаниях яркости космических объектов, в т. ч. на космологических расстояниях, представляют собой колебания первичного вакуумного среднего хиггсовского поля $<\phi_0>$, подвергнувшегося «растяжению» с масштабом $e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{2}} = 5,714 \cdot 10^{29}$.

При этом интервал $\lambda(160)$ связан с хаббловским радиусом $R_H = ct_H = cH^{-1}$:

$$\lambda(160) \approx \frac{R_H}{e^{\frac{\alpha_{em}^{-1}}{4}}} \sqrt{270} = 8\pi L_P e^{\frac{3\alpha_{em}^{-1}}{4}} \cdot 3\sqrt{30} = 24\pi\sqrt{30} \cdot L_P e^{\frac{3\alpha_{em}^{-1}}{4}}. \quad (14)$$

3. Антропные аспекты эволюции вакуума

Отметим ещё одно важное обстоятельство. В макроскопической теории сверхпроводимости [5] величина энергетической щели составляет

$$\Delta = 3,0633 \cdot kT_c \left(1 - \frac{T}{T_c} \right)^{1/2} = \left(\frac{8\pi^2}{7\xi(3)} \right)^{1/2} \cdot kT_c \left(1 - \frac{T}{T_c} \right)^{1/2}. \quad (15)$$

В настоящую эпоху $T \ll T_c$ и

$$\lambda_{\Delta} = \frac{h}{3,063 \cdot kT_c} = \frac{h}{\Delta_{\phi} \cdot c}. \quad (16)$$

$$\lambda(160,01) = 19,24 \text{ а.е.} = 2\pi \cdot 3,0633 \cdot R_{\text{орб.Земли}}; \quad (17)$$

$$\lambda(160, 01) = 2\pi \cdot 3,0633 \cdot \frac{\hbar}{\Delta_\phi}. \quad (18)$$

Это означает, что длина волны, соответствующая энергетической щели первичного скалярного $\langle \phi_0 \rangle$ -поля, в настоящее время равна радиусу орбиты Земли вокруг Солнца.

$$\frac{\hbar}{\Delta_\phi} = \frac{\lambda(160, 01)}{2\pi \cdot 3,0633} = R_{орб. Земли} = 1 \text{ а.е.} \quad (19)$$

Учитывая, что Земля — это планета, несущая биосферу, мы можем поставить вопрос о связи явления жизни с параметрами энергетической щели поля $\langle \phi_0 \rangle$. Как известно, нарушение симметрии электрослабых взаимодействий и появление масс элементарных частиц связано с полем Хиггса, вакуумным средним которого и является $\langle \phi_0 \rangle = 246,17$ ГэВ. Тогда существование планет, несущих биосферу, может быть связано с существованием орбит, радиусы которых кратны длинам волн первичного поля $\langle \phi_0 \rangle$, или энергетической щели Δ_ϕ . Кроме того, в ряде работ нами была показана подстройка параметров биосферы к космическим соотношениям [1, 4]. В свою очередь, В. А. Котов и др. [7, 11] показали, что Солнечная система настроена в резонанс с периодом 160 мин и интервалом $R(160) = 2,878 \cdot 10^{12}$ м. Для 87 экзопланет, открытых обсерваторией «Кеплер», таких соотношений и резонансов в их звёздных системах не наблюдается. Из этого был сделан вывод, что жизнь на Земле — явление уникальное [7]. Однако такой вывод представляется несколько преждевременным. Последние оценки показывают, что в нашей Галактике существует $(4 \div 10) \cdot 10^{12}$ экзопланет. Согласно нашим оценкам, в Хаббловском радиусе существует $\sim 3 \cdot 10^{18}$ биосфер, в нашей Галактике $\sim 5 \cdot 10^7$ биосфер [3]. Таким образом, только одна планета из 10^4 может быть носителем биосферы.

Отметим также, что масса биосферы составляет

$$m_{bio} = \frac{8\pi}{3} \alpha_{Gp} \cdot M_U \approx 4,5 \cdot 10^{15} \text{ кг}, \quad (20)$$

где M_U — масса Вселенной в радиусе Хаббла, и определяется соотношениями массы Планка и массы протона. Однако радиус планеты Земля также определяется массой протона и соотношениями сверхпроводящей космологии:

$$r_{Земли} = \sqrt{2\pi^3} \frac{2G_N m_p e^{\alpha_{em}^{-1}}}{c^2} = \sqrt{2\pi^3} \cdot r_{gp} e^{\alpha_{em}^{-1}}, \quad (21)$$

где r_{gp} — гравитационный радиус протона, m_p — масса протона.

При этом количество нуклеотидов биосферы составляет

$$N_n = \frac{\alpha_{Gp}^{-1}}{4} = \frac{G_N M_p^2}{4m_p^2} \approx 4 \cdot 10^{37}, \quad (22)$$

а количество нуклеотидов человечества ($N_{H_{max}} = 1,4 \cdot 10^{20}$) составляет

$$N_{\Sigma_{HI}} \approx 6 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{13} \cdot 1,4 \cdot 10^{10} \approx 2,5 \cdot 10^{33}. \quad (23)$$

Но это количество эквивалентно величине гравитационной постоянной для поля $\langle \phi_0 \rangle$, или квадрату отношения масс Планка и поля $\langle \phi_0 \rangle$:

$$\alpha_{G\langle\phi\rangle}^{-1} = \frac{\hbar c}{G_N \langle \phi_0 \rangle^2} = \frac{M_p^2}{\langle \phi_0 \rangle^2} = 2,46 \cdot 10^{33} \approx N_{\Sigma_n}. \quad (24)$$

4. Заключение

Как отметил В. А. Котов, период 160-минутных колебаний является естественным периодом для измерения космологического времени [6]. И это действительно так, поскольку ко-

лебания первичного, проэволюционировавшего поля $\langle \phi_0 \rangle$ являются инвариантной космологической величиной.

Период, близкий к 9600,6 с, $T = 9601,5(5)$ с, получили Санше и др. [15], исходя из соотношений физики элементарных частиц. Однако этот результат является менее точным и, вероятно, вторичным по отношению к параметрам фундаментального первичного поля Хиггса, которое обуславливает появление масс элементарных частиц.

Отметим также, что различные соотношения между характеристиками элементарных частиц и параметрами Вселенной, включая т. н. «Большие числа» Дирака и А. Эддингтона тоже связаны со структурой расширяющегося вакуума и следуют из сверхпроводящей космологии.

Л и т е р а т у р а :

1. *Bukalov A.V.* The biosphere, the cosmological parameters and the elementary particles physics // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2004. — № 4. — P. 5–12. *Букалов А. В.* Биосфера, космологические параметры и физика элементарных частиц. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 4. — С. 5–12.
2. *Bukalov A.V.* The quantum macroscopical equations of gravitation and superconducting cosmology. The nature of inertial forces // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2011. — № 2. — P. 41–48. *Букалов А. В.* Квантовые макроскопические уравнения гравитации и сверхпроводящей космологии. Природа сил инерции. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2011. — № 2. — С. 41–48.
3. *Bukalov A.V.* The inhabited planets quantity in the Galaxy and Universe according to the SETI. The civilization development strategies // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2003. — № 1. — P. 5–12. *Букалов А. В.* Количество обитаемых планет в Галактике и Вселенной в свете SETI. Стратегии развития цивилизаций. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — № 1. — С. 5–12.
4. *Bukalov A.V.* On the connection between the parameters of biosphere and Universe // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2005. — № 2. — P. 3–7. *Букалов А. В.* О связи параметров биосферы и Вселенной. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2005. — № 2. — С. 3–7.
5. *Горьков Л. П.* // ЖЭТФ. — 1959. — Т. 36. — С. 1819.
6. *Котов В. А.* Космическая вибрация Солнца и квазара 3С 273. // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2011. — Т. 107. — № 1. — С. 105–117.
7. *Котов В. А.* Солнечная система и экзопланеты: мы одиноки в Галактике? // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2008. — Т. 104. — № 2. — С. 37–38.
8. *Котов В. А.* Солнце и трансцендентальный мир двойных звезд. // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2008. — Т. 104. — № 1. — С. 169–184.
9. *Котов В. А., Лютый В. М.* // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2007. — Т. 103. — № 1. — С. 98.
10. *Котов В. А., Ханейчук В. И.* Пульсации Солнца и период биений 399 суток. // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2011. — Т. 107. — № 1. — С. 99–104.
11. *Скульский М. Ю.* К механизму структуризации Солнечной системы: 160-минутные пульсации Солнца и их стоячие волны. // Изв. Крымской Астрофиз. Обс. — 2011. — Т. 107. — № 1. — С. 249–250
12. *Brookes J. R., Isaak G. R., van der Raay H. B.* // Nature. — 1976. — V. 259. — P. 92.
13. *Bukalov A.V.* Solution of a problem of cosmological constant and superconductive cosmology. // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2011. — N 1. — P. 17–23.
14. *Dai B. Z., Li X. H., Liu Z. M., et al.* // Mon. Not. Roy. Astron. Soc. — 2009. — V. 392. — P. 1181.
15. *Sanchez F., Kotov V., Bizouard C.* // Galilean Electrodynamics. — 2009. — V. 15. — № 5. — P. 43.
16. *Severny A. B., Kotov V. A., Tsap T. T.* // Nature. — 1976. — V. 259. — P. 87.

Статья поступила в редакцию 29.12.2010 г.

Aleksandr V. Bukalov

Evolution of vacuum and origin of 160-minute oscillations cycle

It is shown that 160-minute oscillations of luminosity of the Sun and some quasars, found out by a series of researchers, could be explained within the bounds of superconducting cosmology (SCC) as the oscillations of the primary Higgs vacuum, which remained in the present Universe. The anthropic consequences of existence of such oscillations are discussed.

Key words: vacuum, superconducting cosmology, Higgs field, Anthropic Principle.