

КОСМОЛОГИЯ И АСТРОФИЗИКА

УДК 167.0+510.2+524.854+530++538.8+577.359+577.38

Букалов А. В.

**О ВОЗМОЖНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
БОЗЕ- ИЛИ ФЕРМИ-КОНДЕНСАТОВ ТЕМНОЙ ЭНЕРГИИ,  
НЕЙТРИНО И ИНЫХ ЧАСТИЦ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ**

*Физическое отделение Международного института соционики,  
ул. Мельникова, 12, г. Киев-050, 04050, Украина; e-mail: boukalov@gmail.com*

Показано, что кванты темной энергии образуют бозе-конденсат, обладающий квантовыми сверхтекучими, когерентными свойствами. В свою очередь, это означает макроквантовые свойства всей Вселенной и квантовую корреляцию всех объектов Вселенной. Квантовые колебания Вселенной с собственной частотой соответствуют параметру Хаббла. Рассмотрена также возможность образования бозе- и ферми-конденсатов из нейтрино и других легких элементарных частиц, входящих в состав темной материи галактик, образуя сверхтекучие нейтриносферы в каждой галактике. Обсуждается возможность влияния нейтринных конденсатов и конденсатов темной энергии на биосферу Земли, включая индуцирование диссимметрии живого вещества.

*Ключевые слова:* темная энергия, темная материя, нейтрино, бозе-конденсат, ферми-конденсат, сверхтекучесть, когерентность, хиральность, биосфера Земли.

PACS number: 05.03.ch, 05.30.Jp, 05.30.Fk, 13.15.+g, 14.60.Lm, 14.60.Pq, 98.80.Es

В настоящее время считается, что темная энергия составляет около 75% общей энергии Вселенной [1]. При этом значение массы гипотетической частицы, ответственной за существование темной энергии, оценивается как  $m_{DE} = 2 \cdot 10^{-3}$  эВ [19, 22].

Учитывая, что плотность энергии Вселенной равна критической,

$$\rho = \rho_c = \frac{3H_0^2}{8\pi G_N}, \quad (1)$$

мы можем оценить массу Вселенной в радиусе Хаббла:

$$M_H = \rho V = \frac{3H_0^2}{8\pi G_N} \cdot \frac{4\pi}{3} R_H^3 = \frac{R_H c^2}{2G_N} = 9 \cdot 10^{55} \text{ г}. \quad (2)$$

Заметим, что массе Вселенной в радиусе Хаббла соответствует выражение для массы черной или белой дыры:  $R_H = 2G_N M_H / c^2$ .

Учитывая, что

$$M_{vak} = M_{DE} = 0,75 M_U = 6,75 \cdot 10^{55} \text{ г}, \quad (3)$$

$$m_{DE} \approx 3,5 \cdot 10^{-36} \text{ г},$$

число частиц в радиусе Хаббла составляет

$$N_{DE} = 1,9 \cdot 10^{91}. \quad (4)$$

Плотность квантов темной энергии составляет

$$\rho_{vac} = \rho_{DE} = \frac{N_{DE}}{4\pi/3 R_H^3} = 2 \cdot 10^6 / \text{см}^3. \quad (5)$$

Комптоновская длина волны частицы составляет

$$\lambda_{DE} = \frac{h}{mc} = 6,25 \cdot 10^{-2} \text{ см}. \quad (6)$$

Расстояние между частицами темной энергии составляет

$$\Delta r_{DE} = \left( \frac{4\pi}{3} \rho_{DE} \right)^{-1/3} = 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ см}. \quad (7)$$

Таким образом, расстояние между двумя частицами меньше длины частицы:

$$\Delta r_{DE} < \lambda_{DE}. \quad (8)$$

Но это ни что иное, как условие бозе (или ферми) конденсации. Таким образом, частицы темной энергии образуют бозе (или ферми) конденсат.

В силу этого, мы можем оперировать волновой функцией вакуумного конденсата  $\Psi_{DEC}$  и уравнением Шредингера

$$i\hbar \frac{\partial \Psi_{DEC}}{\partial t} = H \Psi_{DEC}, \quad (9)$$

или уравнением для оператора плотности  $\rho_{DEC}$ :

$$i\hbar \frac{\partial \rho_{DEC}}{\partial t} = [H, \rho_{DEC}], \quad (10)$$

а также рассматривать различные колебания и возбуждения такого конденсата.

Принципиальным следствием (8)–(10) являются **макроквантовые свойства вакуумного конденсата — сверхтекучесть, когерентность в объеме всей наблюдаемой Вселенной. В свою очередь, это означает макроквантовые свойства всей Вселенной и квантовую корреляцию всех объектов Вселенной.** Поэтому, мы можем рассматривать квантовые колебания Вселенной с собственной частотой, которая соответствует параметру Хаббла:  $\omega = H_0$  в соответствующем уравнении Шредингера для гармонического осциллятора, описывающего вакуумные колебания Вселенной. Такое квантовое описание Вселенной позволяет точно вычислить параметр Хаббла, в отличие от стандартного подхода в рамках дифференциальных уравнений Эйнштейна-Фридмана [9].

Рассмотрим теперь нейтрино: плотность нейтрино одного сорта составляет  $\rho_\nu = 75 \text{ см}^3$  [13, 18]. Таким образом, одно нейтрино — электронное, мюонное, или тауонное — приходится на объем  $V = 1,33 \cdot 10^{-2} \text{ см}^3$ . Поэтому, среднее расстояние между нейтрино одного сорта составляет

$$\Delta r_\nu = 1,47 \cdot 10^{-1} \text{ см}. \quad (11)$$

В настоящее время ограничения на массу нейтрино составляет  $m_\nu \leq 0,3 \text{ эВ}$ . Соответствующая комптоновская длина волны нейтрино составляет

$$\lambda_\nu = \frac{h}{mc} > 4,12 \cdot 10^{-4} \text{ см}, \quad (12)$$

но при средней скорости нейтрино в Галактике  $v_\nu = 250 \text{ км/с}$  длина волны составляет

$$\lambda'_\nu = \frac{h}{m^D} > 5 \cdot 10^{-1} \text{ см}. \quad (13)$$

Поэтому  $\lambda'_\nu > \Delta r_\nu$  для всех трех видов нейтрино.

Таким образом, может возникать нейтринная сверхтекучая жидкость, точнее ряд жидкостей — три из нейтрино и три из антинейтрино (всего 6-ти сортов), которые заполняют пространство Галактики и оказывают, по меньшей мере, гравитационное, а, вероятно, и другое воздействие на динамику Галактики. Тогда возможно, осцилляции масс атмосферных и солнечных нейтрино, связаны с их прохождением и взаимодействием со сверхтекучими нейтринными конденсатами, а возможно и со сверхтекучим вакуумным конденсатом темной энергии. Бозе-конденсация нейтрино возможна при взаимодействии со сверхтекучей структурой темной энергии. Если же нейтрино обладают дополнительным сверхслабым взаимодействием, то они могут претерпевать ферми-конденсацию, аналогично атомам  ${}^3\text{He}$ . Такая конденсация может быть обусловлена и существованием аномального магнитного момента у нейтрино, например, величиной  $10^{-16}$  магнитного момента протона. Возможен еще один вариант — спиновая поляризация нейтрино при их взаимодействии с конденсатом темной энергии. В этом случае, совокупность нейтрино может образовывать своеобразные нейтринные домены с одинаковой ориентацией спинов, аналогично ситуации с электронами в ферромагнетике.

Наличие сверхтекучих нейтринных конденсатов может быть связано с отдельными астрофизическими эффектами (это может быть, например, аномальное отрицательное ускорение

Пионера-10). Возможно существование и других легких элементарных частиц, составляющих часть темной материи, концентрирующейся в коронах галактик и образующих конденсаты.

В этой связи можно рассматривать галактики как вихри обычной материи или нормальной компоненты, погруженной в сверхтекучие конденсаты из темной энергии, нейтрино и других частиц. Поскольку масса барионной компоненты составляет лишь 10% от общей массы Галактики, то в сверхтекучих конденсатах могут возникать интересные коллективные эффекты, включая индуцированное нарушение С-, Р- и СР-симметрии на макроскопическом уровне. При этом, в силу когерентного состояния макроскопической нейтринной жидкости, в ней может происходить усиление С или Р или СР нарушения симметрии в определенных молекулярных макроскопических структурах, находящихся в сильно неравновесных состояниях. Это может объяснить природу асимметрии живого вещества как сильно неравновесной системы, очень чувствительной к внешним воздействиям в многочисленных точках бифуркации. Анализ других возможных факторов, которые могли индуцировать возникновение диссимметрии (хиральности) живого, показал незначительное их влияние [12]. Таким образом, Вселенная заполнена различными конденсатами: глобальным — образующим «темную энергию» и локальными — нейтринными и другими, образованными легкими элементарными частицами. Барионная материя и молекулярные структуры составляют лишь небольшую часть в сравнении с этими сверхтекучими конденсатами, которые слабо взаимодействуют с ними, но, тем не менее, оказывают определенное влияние за счет коллективной динамики макроскопических квантовых жидкостей. Это видно на примере структуры биосферы Земли, подстраивающейся под глобальную динамику вакуума Вселенной, а также по степени упорядоченности живого вещества, неотделимой от наличия глобальной темной вакуумной энергии Вселенной [3, 4, 5].

Наблюдаемые изменения скорости  $\beta$ -распада во время солнечного затмения 29 марта 2006 г. показывают возможное влияние возмущения когерентного нейтринного конденсата или конденсата темной энергии на процесс  $\beta$ -распада [6]. Отметим, что в когерентной квантовой жидкости возможны фазовые корреляции или несиловые взаимодействия, происходящие «мгновенно» в рамках единой волновой функции. Поэтому, такое «мгновенное» изменение фазы нейтринного когерентного конденсата под воздействием гравитационных полей могло бы вызвать мгновенное или опережающее изменение скорости  $\beta$ -распада, или, что эквивалентно, существует 4-вектор, описывающий стоячую волну, которая для локального земного наблюдателя в трехмерном пространстве выглядит как суперпозиция опережающей во времени и запаздывающей компонент [6]. Сверхтекучие жидкости образуют нейтриносферу Галактики или бозе- и ферми-конденсатный субстрат. Таким образом, возмущение гравитационным, возможно квантовым потенциалом фазы нейтринного бозе (ферми) конденсата может приводить к интересным нелокальным эффектам, включая дальное действие и поддержание структуры живого вещества [3–11]. Коллективные макроскопические квантовые эффекты «темной энергии» приводят к эквивалентности энергии расширения или эволюции Вселенной и степени упорядоченности живых организмов, если мы рассмотрим это в энергетических единицах [10, 11] с влиянием на процессы самоорганизации. Отметим также, что М. Рудерфер показал, что «нейтринное море» может влиять на биологические системы, в том числе на процессы трансмутации элементов живых организмов, обнаруженные французским исследователем Л. Кервраном [14, 20, 21]. Вероятно, это тем более справедливо для взаимодействий сверхтекучих конденсатов с живым и кристаллическим веществом, и, возможно, объясняет трансмутации элементов не только в биологических системах, но и в минеральной оболочке, геосфере Земли [2, 15–17].

### Л и т е р а т у р а :

1. *Архангельская И. В., Розенталь И. Л., Чернин А. Д.* Космология и физический вакуум. — М.: КомКнига, 2006. — 216 с.
2. *Блинов В. Ф.* Растущая Земля. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 272 с.
3. *Букалов А. В.* Биосфера, космологические параметры и физика элементарных частиц. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 4. — С. 5–12.
4. *Букалов А. В.* О связи параметров биосферы и Вселенной. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2005. — № 2. — С. 3–7.

5. Букалов А. В. О соотношениях параметров биосферы Земли и космоса. // Тезисы докладов VI Международной крымской конференции «Космос и биосфера», 26 сентября–1 октября, 2005, Партенит, Украина. — К., 2005. — С. 164–165
6. Букалов А. В. Аномальное изменение интенсивности  $\beta$ -распада во время солнечного затмения 29 марта 2006 г.. // Тезисы докладов VII Международной крымской конференции «Космос и биосфера», 1–6 октября, 2007, Судак, Украина. — К.: Издатель В. С. Мартынюк, 2007. — С. 52–53.
7. Букалов А. В. О зависимости характерной температуры живых организмов от среднегеометрической температуры вакуума Вселенной. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2006. — № 1. — С. 20–23.
8. Букалов А. В. О происхождении дисимметрии живых организмов. // Тезисы докладов VII Международной крымской конференции «Космос и биосфера», 1–6 октября, 2007, Судак, Украина. — К.: Издатель В. С. Мартынюк, 2007. — С. 243–244.
9. Букалов А. В. Точное значение постоянной Хаббла и режимы эволюции квантовой Вселенной. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 1. — С. 50–52.
10. Букалов А. В. О количестве информации в живых организмах и степени их упорядоченности. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 4. — С. 5–8.
11. Букалов А. В. Количество информации в живых организмах и энергия вакуума. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 2. — С. 5–9.
12. Гольданский В. И., Кузьмин В. В. Спонтанное нарушение зеркальной симметрии в природе и происхождение жизни // УФН. — 1989. — Том 157 (1). — С. 3–50.
13. Долгов А. Д. Космология ранней Вселенной / А. Д. Долгов, Я. Б. Зельдович, М. В. Сажин. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. — 199 с.
14. Казначеев В. П. Учение о биосфере. — М.: Знание, 1985. — 80 с.
15. Колясников Ю. А. Проблемы магнетизма и эволюции вещества Земли. Препринт СВК-НИИ ДВО АН СССР. Магадан, 1989. 78 с.
16. Корольков П. А. Спонтанный метаморфизм минералов и горных пород // Вопросы превращений в природе. Ереван: Айастан, 1971. С. 93–135.
17. Миронов Ю., Саруханов Р. Геология: вероятность странного мира // Знание — сила. 1968. № 1. С. 19–20.
18. Физика космоса: Маленькая энциклопедия / Редкол.: Р. А. Сюняев (Гл. ред) и др. — М.: Сов. энциклопедия, 1986. — 783 с.
19. Kaplan D. B., Nelson A. E. and Weiner N. hep-ph/040199.
20. Kervran C. L. Transmutations a faible energie Synthese et development. — Libraire Maloine Edit., Paris 1972. — 264 p.
21. Kervran C. L. Transmutations biologiques en agronomic. — Libraire Maloine, Paris, 1970. — 116 p.
22. Strumia A. and Vissani F. Nucl. Phys. B 426, 294 (2005); hep-ph/0503246.

*Статья поступила в редакцию 05.02.2004 г.*

*Boukalov A. V.*

### **On possibility of an existence of Boze - or Fermi-condensates of dark energy, neutrino and other particles of a dark substance**

It is shown, that quanta of dark energy organise a Boze- or Fermi- condensate possessing quantum superfluid coherent properties. In turn, it means macroquantum properties of all Universe and quantum correlation of all objects of the Universe. Quantum oscillations of the Universe with a eigenfrequency correspond to Hubble's parametre. The formation possibility Boze- or Fermi-condensates from neutrino and other easy fundamental particles are constituents of a composition of a dark substance of galaxies, forming superfluid neutrino sphere in each galaxy is viewed also. The influence possibility neutrino condensates and condensates of dark energy on biosphere of the Earth is considered, including induction of asymmetry live substance.

*Keywords:* dark energy, a dark substance, neutrino, a Bose condensate, a Fermi condensate, a superfluidity, a coherence, a chirality, biosphere of the Earth.

PACS number: **05.03.ch, 05.30.Jp, 05.30.Fk, 13.15.+g, 14.60.Lm, 14.60.Pq, 98.80.Es**