

Букалов А. В.

**ПРИРОДА СИЛ ИНЕРЦИИ,  
ПРИНЦИПА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ И ПРИНЦИПА МАХА  
В КВАНТОВОЙ КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ  
СО СВЕРХПРОВОДИМОСТЬЮ**

*Центр физических и космических исследований, Международный институт соционики,  
ул. Мельникова, 12, г. Киев-50, 04050, Украина. e-mail: [bukalov.physics@socionic.info](mailto:bukalov.physics@socionic.info)*

В квантовой космологической модели со сверхпроводимостью находит свое объяснение первый закон Ньютона — принцип инерциального движения. При этом инерциальные силы возникают в квантовом гравитационном конденсате как отклик сверхтекучего конденсата первичных фермионов на изменения скорости движения тела как элемента гравитационного тока. Глобальность отклика всего конденсата Вселенной объясняет принцип Маха. Находит свое объяснение и принцип эквивалентности — равенство гравитационной и инертной масс, — введенный А. Эйнштейном.

*Ключевые слова:* инерция, принцип Маха, гравитация, инерциальные силы, первый закон Ньютона, гравитационная сверхпроводимость.

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

Из квантовой космологической модели со сверхпроводимостью, развитой автором [1, 2], следует, что любое тело, обладающее массой, является элементом тока, который движется в конденсатной структуре Вселенной. При этом в сверхпроводнике возбужденный нормальный ток компенсируется сверхтекучим. Ток сверхтекучих первичных  $b$ -фермионов «закорачивает» ток нормальной компоненты [5, 7].

$$J_n = -J_s, \quad J_n + J_s = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial J_n}{\partial t} = -\frac{dj}{dt}, \quad \frac{\partial}{\partial t} Q n v_{iner} = -\frac{\partial}{\partial t} \tilde{Q} n_s v_s \quad (2)$$

Изменение тока во времени эквивалентно появлению силы:

$$\frac{dJ_n}{dt} = \frac{d(Q_0 n_s v_n)}{dt} = \sqrt{G_N} \frac{d(m_0 n_s v_n)}{dt}, \quad (3)$$

при  $Q_0 = \sqrt{G_N} m_0$

$$\frac{m_0 dv_n}{dt} = -\frac{m_0 dv_s}{dt}, \quad m_0 \vec{a}_n = -m_0 \vec{a}_s. \quad (4)$$

$$F_n = -F_s$$

Таким образом, изменение нормальной компоненты эквивалентны приложению силы  $F_n$ , которой противодействует сила  $F_s$ , создаваемая сверхтекучей компонентой тока (сверхтекучими токами). Сила  $F_s$  может быть отождествлена с силой инерции

$$F_s = F_{in} \quad (5)$$

Поэтому принцип Маха получает свое объяснение, описание и расширение: силы инерции создаются сверхтекучими токами, возникающими во Вселенной, в силу существования когерентного конденсата куперовских пар первичных  $b$ -фермионов с волновой функцией  $\psi_b$ , заполняющей Вселенную. Отсюда происхождение сил инерции объясняется нелокальным откликом всего конденсата на локальное возмущение. В этом смысле Вселенная, ее сверхтекучая компонента реагирует на локальные изменения нормального тока.

В теории гравитационной сверхпроводимости находит свое объяснение принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс, введенный А. Эйнштейном, согласно которому инертная масса равна тяготеющей:

$$m_{in} = m_g, \quad m\vec{a} = m\vec{g}. \quad (6)$$

Первичные фермионы, образующие конденсат, участвуют в двух движениях одновременно – в сверхтекучем и нормальном. Это квантовый эффект [6]. Поэтому нормальная компонента с гравитационной массой  $m_g$ , образованная  $N$  парами фермионов — элементов конденсата, имеет такой же эквивалент сверхтекучего компонента —  $m_{in} = m_s = m_g$ . В силу этого нормальная компонента одновременно выступает и эффективной инертной массой  $m_{in}$ , на которую действует реакция сверхтекучей компоненты как сила инерции.

Поэтому нормальная компонента гравитационного тока представлена тяготеющим веществом с массой  $m_g$ , а приложение внешней негравитационной силы вызывает появление эквивалентной силы инерции:  $F = -F_{in}$ .

При этом **принцип инерции и первый закон Ньютона - «каждое тело, приведенное в движение, движется равномерно и прямолинейно» в рамках развитой теории также получает свое объяснение.** Инерциальное движение — это квантовое незатухающее движение элементов нормального тока в конденсате, образованном парами первичных фермионов. При этом движение элемента тока нормальной компоненты компенсируется движением сверхтекучей компоненты, согласно (1). Для такого движения нет различия в размерах и массах тел, поскольку на микроскопическом уровне они все состоят из энергий связи первичных фермионов или возбуждений их конденсата. Таким образом, инерциальное движение — это квантовый эффект, не зависящий от массы и размеров тел.

Однако при изменении обычной структуры вакуума принцип инерции может, вероятно, нарушаться. Причиной нарушений могут быть объекты типа сингулярности или дефекты вакуума, специфические вакуумные образования (дислокации), вихри и т.п. Они могли возникнуть в ранней Вселенной в фазе роста и формирования ее структуры. В сверхпроводниках нормальная компонента тока переносит тепло и рассеивается на дефектах решетки в силу электрон-фононного взаимодействия. Аналогичный процесс может происходить и в структуре Вселенной. Нормальная компонента токов, т.е. тяготеющее вещество, не может двигаться все время по инерции, т.к. отклоняется гравитационным полем других массивных объектов. Это и есть космический эквивалент диссипации энергии и движения элементов нормального тока во Вселенной.

В самом деле, ОТО можно рассматривать и как теорию 4-мерного гармонического осциллятора вида  $\ddot{g}_{\mu\nu} + \omega^2 \cdot g_{\mu\nu} = 0$ , где кривизна пространства эквивалентна частоте фононных колебаний деформируемой пространственно-временной планковской «решетки» [3, 4, 8]. На этом уровне кривизна пространства-времени может быть описана как фононные колебания пространственно-временной решетки, состоящей из планковских доменов.

Поскольку тяготение проявляется как кривизна или на микрокосмическом уровне — как деформация планковской «решетки», т.е. фононное взаимодействие, движение в поле гравитации действительно локально эквивалентно силам инерции с точностью до степени однородности — деформации решетки или кривизны пространства-времени, или однородности потенциала  $B_{\mu\nu}$ .

Объект массой  $m$  как элемент нормального тока, с одной стороны, движется по инерции, а с другой — взаимодействует своей массой с другим полем тяготения, поэтому эти массы равны с точностью до однородности структуры квазикристаллической решетки пространства, в котором движется объект. Специфика геометрии или дислокации квазикристаллической пространственно-временной решетки могут нарушать однородность пространственно-временной области. И в такой области инертная и гравитационная массы могут не совпадать:

$$m_{in} \neq m_g.$$

## Выводы

В рамках теории сверхпроводящей структуры Вселенной находят свое объяснение первый закон Ньютона — принцип инерции, причина появления сил инерции, принцип эквивалентности и принцип Маха.

**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. Решение проблемы темной энергии и энергии вакуума в космологической модели со сверхпроводимостью // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2014. — № 1. — С. 5–14.
3. Букалов А. В. Квантованные колебания физического вакуума как объяснение соотношений модифицированной ньютоновской динамики (MOND). // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2006. — № 2. — С. 43–47.
4. Фомин П. И. О кристаллоподобной структуре физического вакуума на планковских расстояниях // Пробл. физ. кинетики и физики тв. тела. — Киев: Наук. думка, 1990. — С. 387–398.
5. Шмидт В. В. Введение в физику сверхпроводников. — М.: Наука, 1982. — 240 с.
6. Лившиц Е. М., Питаевский Л. П. Статистическая физика. Часть 2. — М.: Наука, 1978. — 448 с.
7. Feynman R. P. Statistical mechanics. A set of lectures. — Massachusetts: W. A. Benjamin, Inc., 1972.
8. Fomin P. I. Zero cosmological constant and Planck scales phenomenology // Proc. of the Fourth Seminar on Quantum Gravity, May 25–29, Moscow / Ed. by M. A. Markov. — Singapore: World Scientific, 1988. — P. 813.

*Статья поступила в редакцию 20.05.2014 г.*

*Bukalov A. V.*

**Nature of the forces of inertia, the equivalence principle and the Mach's principle  
in the quantum cosmological model with superconductivity**

In quantum cosmological model with superconductivity the Newton's first law - the principle of inertial motion - can be explained. In this case, the inertial forces arise in quantum gravity condensate as a response to the superfluid condensate primary fermions to change the speed of the body as an element of gravity current. Global response of all condensate Universe explains Mach's principle. The equivalence principle - the equality of gravitational and inertial masses - introduced by Einstein finds its explanation too.

*Keywords:* inertia, Mach's principle, gravity, inertial forces, Newton's first law, gravitational superconductivity