

Вестник Челябинского государственного университета. 2015. № 22 (377).
Физика. Вып. 21. С. 155–162.

УДК 537.86

ВАКУУМ И АНИЗОТРОПИЯ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТИЦ И АНТИЧАСТИЦ

В. А. Клименко

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия

Предполагается, что уравнение состояния физического вакуума таково, что он, как и реликтовое излучение, в любом месте Вселенной выделяет привилегированную локально-инерциальную систему отсчёта. Лишь в этой системе отсчёта вакуум не только однороден, но и изотропен. С учётом этого предположения и гипотезы о зависимости параметров частиц и античастиц от скорости их движения в вакууме показано, что такие величины, как масса покоя и время жизни частиц и античастиц, которые в современной физике считаются универсальными константами во всех инерциальных системах отсчёта, в реальности таковыми не являются. Абсолютный смысл они имеют лишь в привилегированной системе отсчёта, связанной с вакуумом. В инерциальных системах отсчёта, движущихся относительно вакуума, должна наблюдаться анизотропия параметров частиц и античастиц. Показано, что вследствие движения солнечной системы в вакууме со скоростью приблизительно 390 км/с в направлении созвездия Девы должна наблюдаться дипольная компонента анизотропии массы и времени жизни частиц и античастиц на уровне $3,8 \cdot 10^{-6}$ от их средних значений.

Ключевые слова: вакуум, привилегированная система отсчёта, двузнаковая гравитация, анизотропия параметров частиц.

1. Введение

Настоящая работа является одной из цикла наших исследований, посвященных гравитации и космологии [1–10]. В этих статьях показано, что есть основание сомневаться в том, что современная теория гравитации (ОТО — общая теория относительности) правильно описывает гравитационное взаимодействие вещества с антивеществом, а также их взаимодействие с вакуумом.

ОТО не различает частицы и античастицы (см., например, [11–15]). Возможно, что это не так, и в реальности между частицами и античастицами существует не тяготение, а антитяготение. В работах [1–10] приведены аргументы в пользу этой идеи. В них изложена суть предлагаемой двузнаковой гравитации, различающей частицы и античастицы.

Согласно двузнаковой гравитации вакуум и Вселенная в целом являются гравитационно-нейтральными. Показано, что в рамках этой теории значительно проще и убедительнее, чем в ОТО, описывается наблюдаемая динамика Вселенной. Учёт антитяготения между частицами и античастицами, а также гравитационной нейтральности вакуума приводит к кардинальному изменению существующих представлений о динамике Вселен-

ной, барионной асимметрии окружающего нас мира, механизме зарождения структур во Вселенной, релятивистских стадиях эволюции космической среды и некоторых других.

Содержание работы

Краткое описание предполагаемого состава космической среды и характера её распределения во Вселенной приведено в пункте 2.

В пункте 3 показано, что, возможно, вакуум, как и реликтовое излучение, выделяет привилегированную локально-инерциальную систему отсчёта.

В пункте 4 показано, что наличие привилегированной системы отсчёта не противоречит основополагающим принципам специальной теории относительности (СТО).

Условие, при котором вакуум может выделять привилегированную систему отсчёта, обсуждается в пункте 5.

В пункте 6 показано, что если вакуум выделяет привилегированную локально-инерциальную систему отсчёта, то её наличие может быть доказано экспериментально. В локально-инерциальных системах отсчёта, движущихся относительно вакуума, должна наблюдаться анизотропия параметров

частиц и античастиц. Приведена оценка величины ожидаемой анизотропии массы частиц и времени их жизни, связанной с движением солнечной системы относительно вакуума.

Экспериментальное доказательство существования этой анизотропии может кардинально повлиять на существующие представления о вакууме и его влиянии на частицы и античастицы.

2. Космическая среда современной Вселенной

Согласно двузнаковой гравитации космическая среда современной Вселенной состоит из обычной и вакуумной материи. Обычная материя включает две компоненты: нерелятивистскую и релятивистскую.

Нерелятивистская компонента состоит из протонов, нейтронов и электронов, а также их античастиц. Релятивистская компонента включает в себя реликтовое излучение и нейтринную компоненту. Вакуумной материей является то, что составляет физический вакуум квантовой теории.

Предполагаем, что главной компонентой космической среды является физический вакуум, однородно заполняющий Вселенную и содержащий в себе подавляющую часть её энергии.

Реликтовое излучение и нейтрино, как и физический вакуум, однородно заполняют Вселенную, но в них содержится пренебрежимо малая часть энергии современной Вселенной.

Распределение барионной (нерелятивистской) компоненты космической среды в наблюдаемой части Вселенной является неоднородным. Вопрос о возникновении структур в барионной компоненте космической среды в рамках двузнаковой гравитации рассмотрен в работах [7; 8]. Показано, что возникновение структур в барионной компоненте связано с её распадом в ранней Вселенной на миры и антимирры — области, содержащие лишь барионы и антибарионы соответственно. Современный размер миров и антимиров составляет приблизительно 14 млрд световых лет.

Миры и антимирры являются самыми крупными неоднородностями Вселенной. В процессе её расширения каждый из миров и антимиров распался на множество более мелких фрагментов (звезды, галактики, скопления галактик, межгалактические облака горячей плазмы и др.) В то же время есть основание предполагать, что миры и антимирры, а также структуры из которых они состоят являются лишь «мелкой рябью» в однородном море электро- и гравитационно-нейтрального

физического вакуума, обладающего огромной плотностью энергии [15; 16].

3. Привилегированная

локально-инерциальная система отсчёта

В настоящей работе рассматриваем современную Вселенную. Считаем, что она однородно заполнена реликтовым излучением и вакуумом, которые являются идеальными средами.

Наличие этих однородных сред позволяет в любой части Вселенной, за исключением, возможно, лишь областей экстремальных параметров барионной компоненты, ввести привилегированные локально-инерциальные системы отсчёта K_0 , относительно которых эти среды покоятся и не только однородны, но и изотропны. Системы отсчёта K_0 локально совпадают с глобальной нестационарной сопутствующей системой отсчёта, относительно которой Вселенная однородна и изотропна. Это совпадение тем лучше, чем меньше, по сравнению с текущим возрастом Вселенной, промежуток времени, для которого это совпадение рассматривается, и чем меньше линейный масштаб систем K_0 по сравнению с текущим масштабом Вселенной.

Тензоры энергии-импульса T_{ik} реликтового излучения и вакуума в системе K_0 имеют вид

$$T_{ik} = \begin{pmatrix} \varepsilon & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P & 0 \\ 0 & 0 & 0 & P \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Тот факт, что у тензора энергии-импульса отличны от нуля лишь диагональные компоненты, причём их пространственные компоненты $T_{xx} = T_{yy} = T_{zz} = P$ равны по величине, означает, что в системе K_0 эти среды не только однородны, но и изотропны. Смысл компонент тензора T_{ik} : ε — плотность энергии, P — давление, которое в системе K_0 изотропно. Кроме локально-инерциальной системы отсчёта K_0 , может быть введено бесконечное множество ещё и других локально-инерциальных систем K , движущихся относительно систем K_0 равномерно и прямолинейно. Во всех этих системах отсчёта, как и в K_0 , реликтовое излучение и вакуум однородны. В то же время реликтовое излучение и предположительно вакуум в системах K анизотропны. Степень анизотропии этих сред в системах K зависит от скорости их движения \vec{V} относительно системы K_0 . Она тем больше, чем больше значение \vec{V} .

Анизотропия реликтового излучения в системах K установлена в наблюдениях. Показано, что солнечная система движется относительно релик-

тового излучения со скоростью приблизительно 390 км/с в направлении созвездия Девы. Это надёжно доказано на основании измерения дипольной компоненты анизотропии температуры реликтового излучения. Температура реликтового излучения в направлении созвездия Девы приблизительно на 0,13 % больше, а в противоположном направлении меньше, чем среднее её значение на небесной сфере (см., например, [12; 17]).

Хотя реликтовое излучение и позволяет ввести привилегированные системы K_0 , но связанная с этим возможность является ограниченной. От реликтового излучения можно заэкранироваться. Кроме того, в силу малости плотности реликтового излучения его влияние на движущиеся в нём тела, как правило, являются пренебрежимо малым.

Ситуация с вакуумом является принципиально другой. Он обладает огромной плотностью. От него, по-видимому, нельзя заэкранироваться, так как пока не понятно, как можно изменять его параметры. Его влияние на частицы и античастицы в обычных условиях проявляется, но слабо (см., например, [16; 18; 19]). В то же время, как мы полагаем, оно явно проявляется в тех случаях, когда меняется скорость их движения в вакууме. Возникает реакция вакуума на эти изменения. Её проявление — это хорошо известные силы инерции.

4. Специальная теория относительности и привилегированные системы отсчёта

Современной релятивистской теорией, в которой рассматривается движение тел в инерциальных системах отсчёта K , является специальная теория относительности (СТО). В этой теории предполагается полная равноценность всех инерциальных систем отсчёта. Считается, что не существует привилегированной инерциальной системы отсчёта K_0 (см., например, [11]). В то же время наличие реликтового излучения, позволяющего ввести привилегированную инерциальную систему отсчёта K_0 , указывает на ограниченность этого утверждения.

Наличие системы K_0 не противоречит СТО: в основе СТО лежит предположение об однородности трёхмерного пространства в инерциальных системах, а также постулаты о постоянстве максимальной скорости распространения взаимодействий и одинаковости формы записи законов природы в этих системах. Наличие среди бесконечного множества инерциальных систем отсчёта K привилегированной системы K_0 , не противоречит ни одному из этих основополагающих принципов СТО. Они справедливы для любой системы отсчёта K , в том числе и для K_0 .

Учитывая это, полагаем, что при этом сохраняют силу преобразования Лоренца. В то же время, учитывая наличие привилегированной системы отсчёта, следует пересмотреть интерпретацию некоторых следствий этих преобразований. Ранее это иногда уже делалось. Например, при интерпретации парадокса близнецов учитывалось, что последовательный переход одного из близнецов из одной инерциальной системы отсчёта в другую, с его возвращением в точку старта, сопровождается не кажущимся, а реальным замедлением времени (см., например, [11. § 3]).

5. Анизотропия вакуума и реликтового излучения

В привилегированной системе отсчёта K_0 вакуум и реликтовое излучение являются не только однородными, но и изотропными. Остаются ли они изотропными в системе K , движущейся относительно K_0 со скоростью \vec{V} ?

Будем считать, что системы координат, связанные с системами отсчёта K_0 и K , декартовы, а скорость \vec{V} направлена вдоль оси OX системы K_0 . Считаем, что оси OY и OZ систем координат K_0 и K совпадают. Учитывая преобразования Лоренца, формулы, определяющие преобразования компонент тензора энергии-импульса (1) при переходе от системы K_0 к системе K , движущейся относительно K_0 со скоростью $V = \beta c$ вдоль оси OX , имеют следующий вид (см., например, [11. § 6]):

$$T'_{00} = \varepsilon' = \frac{\varepsilon + \beta^2 P}{1 - \beta^2}, T'_{0x} = \frac{\beta(\varepsilon + P)}{1 - \beta^2}, T'_{xx} = \frac{P + \beta^2 \varepsilon}{1 - \beta^2}, \quad (2)$$

$$T'_{yy} = T'_{zz} = P' = P, T'_{0y} = T'_{0z} = T'_{xy} = T'_{xz} = T'_{yz} = 0.$$

Отсюда следует, что для любой однородной и изотропной в системе K_0 идеальной компоненты космической среды, для которой уравнение состояния отлично от уравнения $P = -\varepsilon$, тензор T'_{ik} не является диагональным, а для их диагональных компонент $T'_{xx} \neq T'_{yy} = T'_{zz} = P$. Это означает, что при переходе от K_0 к K нарушается изотропия этих сред. Например, это имеет место для реликтового излучения, для которого $P = (1/3)\varepsilon$ [12; 13; 17]. Обычно считается, что вакуум является идеальной однородной средой, движение относительно которой измерить невозможно (см., например, [20; 21]). В этом утверждении содержится предположение о том, что уравнение состояния вакуумной материи имеет вид

$$P = -\varepsilon. \quad (3)$$

Доказывалось ли в прямом эксперименте, что уравнение состояния для вакуума является именно таким? Полагаем, что нет, а предположение о том, что это уравнение имеет вид (3) является лишь гипотезой.

Выскажем другую гипотезу: уравнение состояния физического вакуума имеет вид, отличный от (3). Это может быть доказано на основании наблюдения анизотропии параметров частиц и античастиц в системах K , движущихся относительно K_0 . Предполагаем, что в системах K должна наблюдаться дипольная компонента анизотропии массы и времени жизни частиц и античастиц.

6. Анизотропия массы и времени жизни частиц и античастиц

Предполагаем, что вакуум выделяет привилегированную систему отсчёта K_0 . Считаем, что частицы и античастицы являются возбуждёнными состояниями вакуума и в классическом приближении значения параметров, определяющих физические свойства этих возмущений, зависят от скорости их движения в вакууме. С учётом наличия привилегированной системы K_0 , связанной с вакуумом, следует учитывать, что такие фундаментальные понятия, как масса покоя и время жизни частиц и античастиц, которые в современной физике предполагаются универсальными константами, имеющими абсолютный смысл во всех системах K , таковыми не являются. Абсолютный смысл они имеют лишь в привилегированной системе K_0 . Аналогичные утверждения могут быть высказаны и по поводу некоторых других физических величин. Например, если линейка движется в вакууме, то происходит реальное сокращение её длины и оно тем больше, чем больше скорость этого движения. Если часы движутся в вакууме, то они реально замедляют свой ход и это замедление тем значительнее, чем больше скорость этого движения. Эти эффекты при наличии привилегированной системы отсчёта, связанной с вакуумом, следует рассматривать не как кинематические, а как динамические, обусловленные влиянием вакуума на частицы и античастицы.

Считаем, что частицы и античастицы являются возбуждёнными состояниями вакуума, и он выделяет привилегированную систему отсчёта K_0 . Предполагаем, что значения параметров частиц и античастиц зависят от скорости их движения относительно вакуума. Если это так, то в системе K должно наблюдаться различие значений параметров частиц и античастиц, движущихся с одинаковой скоростью в этой системе, но с различной скоростью относительно системы K_0 . Например, в системе K должно наблюдаться различие массы и времени жизни для нейтронов, движущихся с одинаковой скоростью, но в разных направлениях. Должна наблюдаться зависимость массы частиц и времени их жизни в этой системе не только от скорости их движения \vec{u} , но и от скорости движения \vec{V} самой системы K

относительно вакуума. Формулы, определяющие эти зависимости в системе K , кроме аргумента u^2 , должны содержать ещё и аргументы $(\vec{u} \cdot \vec{V})$ и V^2 . В этой системе должна наблюдаться анизотропия массы частиц и времени их жизни. Должна наблюдаться зависимость этих параметров от направления движения частицы по отношению к направлению скорости \vec{V} .

Рассмотрим это более подробно. Пусть K_0 — система отсчёта, в которой вакуум покоится, а система K движется относительно K_0 со скоростью \vec{V} ; \vec{u} — скорость движения частицы относительно системы K , а \vec{w} — скорость этой же частицы, но относительно системы K_0 .

Для простоты считаем, что скорость \vec{V} направлена вдоль оси OX системы K_0 , связанной с вакуумом. Считается, что оси OY и OZ систем K_0 и K совпадают. Учитывая закон сложения скоростей в СТО, находим зависимость \vec{w} от \vec{u} и \vec{V} . Она имеет следующий вид [11, § 5]:

$$w_x = \frac{u_x + V}{1 + \frac{\vec{u} \cdot \vec{V}}{c^2}}, \quad w_y = \frac{u_y \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{1 + \frac{\vec{u} \cdot \vec{V}}{c^2}}, \quad w_z = \frac{u_z \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{1 + \frac{\vec{u} \cdot \vec{V}}{c^2}}. \quad (4)$$

В СТО нет привилегированной системы отсчёта K_0 . Формально это означает, что скорость \vec{V} полагается равной нулю. При этом, $\vec{w} = \vec{u}$ и формулы, определяющие зависимость массы m и времени жизни τ в системе K , имеет вид

$$m(u^2) = \frac{m_0}{\gamma(u^2)}, \quad \tau(u^2) = \frac{\tau_0}{\gamma(u^2)}, \quad (5)$$

где m_0 и τ_0 значения m и τ при $u = 0$;

$\gamma = (1 - u^2/c^2)^{1/2}$ — фактор Лоренца.

Если идея о привилегированной системе отсчёта K_0 , связанной с вакуумом является правильной, а значения параметров частиц и античастиц определяются скоростью их движения в вакууме, то в реальности в системе K должны наблюдаться не значения $m(u^2)$ и $\tau(u^2)$, а $m(w^2)$ и $\tau(w^2)$. Учитывая формулы (4), запишем $m(w^2)$ и $\tau(w^2)$ в виде

$$m(\vec{u}, \vec{V}) = \frac{m_0 \left(1 + \frac{\vec{u} \cdot \vec{V}}{c^2}\right)}{\left[1 - \frac{u^2}{c^2} - \frac{V^2}{c^2} + \frac{u^2 V^2}{c^4}\right]^{1/2}}, \quad (6)$$

$$\tau(\vec{u}, \vec{V}) = \frac{\tau_0 \left(1 + \frac{\vec{u} \cdot \vec{V}}{c^2}\right)}{\left[1 - \frac{u^2}{c^2} - \frac{V^2}{c^2} + \frac{u^2 V^2}{c^4}\right]^{1/2}}.$$

Из этих формул видно, что масса покоя и времени жизни частиц и античастиц в системах отсчёта K , движущихся относительно K_0 с различной скоростью, отличаются. Кроме того, в системах K должна наблюдаться анизотропия массы и времени жизни частиц и античастиц. Величины этих параметров зависят не только от u^2 , но и от V^2 и $(\vec{u} \cdot \vec{V})$.

Проведём оценку величины ожидаемого эффекта. Для простоты будем считать, что $u_y = u_z = 0$. В этом случае, при одном и том же значении u , возможны два значения для скорости \vec{w} :

$$w_1 = \frac{V+u}{1+\frac{uV}{c^2}} \quad \text{и} \quad w_2 = \frac{V-u}{1-\frac{uV}{c^2}}. \quad (7)$$

Скорость w_1 соответствует случаю, когда частица движется вдоль \vec{V} , а скорость w_2 имеет место, когда \vec{u} и \vec{V} антипараллельны.

В этих двух предельных случаях экспериментально измеряемые массы частиц и времена их жизни, зависящие, как мы полагаем, от скорости движения частицы относительно вакуума должны иметь следующие значения:

– в первом случае

$$m(w_1^2) = m_0 / \gamma(w_1^2), \quad \tau(w_1^2) = \tau_0 / \gamma(w_1^2); \quad (8)$$

– во втором случае

$$m(w_2^2) = m_0 / \gamma(w_2^2), \quad \tau(w_2^2) = \tau_0 / \gamma(w_2^2); \quad (9)$$

Если наблюдения выявят различия этих случаев, то это будет веским аргументом в пользу правильности гипотезы о существовании привилегированной системы отсчёта, связанной с вакуумом, и его влиянии на параметры частиц и античастиц.

Естественно думать, что привилегированные системы отсчёта, связанные с реликтовым излучением и вакуумом, совпадают. Учитывая это полагаем, что лаборатории, в которых изучаются зависимости $m(\vec{u}, \vec{V})$ и $\tau(\vec{u}, \vec{V})$, движутся со скоростями приблизительно 390 км/с в направлении созвездия Девы.

Как видно из (7)–(9), эффект анизотропии наиболее ярко должен проявляться для частиц,

у которых скорость $u \approx V$, $w_1 \approx 2V$, $w_2 \approx 0$. Для них

$$\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\Delta \tau}{\tau_0} = \frac{2V^2}{c^2}, \quad (10)$$

где $\Delta m = m(w_1) - m(w_2)$, $\Delta \tau = \tau(w_1) - \tau(w_2)$.

Подставляя в (10) $V = 390$ км/с, находим ожидаемое значение дипольной компоненты анизотропии массы и времени жизни частиц/античастиц, обусловленное движением солнечной системы в вакууме:

$$\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\Delta \tau}{\tau_0} \approx 3,38 \cdot 10^{-6}.$$

Релятивистские поправки столь малой величины могут быть измерены, но для этого необходимы специальные исследования.

В заключение отметим следующее. Пока явно в наблюдениях анизотропия параметров частиц и античастиц не проявлялась. Полагаем, что это связано с её малостью в условиях реальных экспериментов. Вследствие этого не наблюдалось также и отличие в измеренных значениях массы покоя и времени жизни частиц и античастиц в различных лабораториях.

Отличие параметров частиц и античастиц, а также их анизотропия должны быть большими в системах отсчёта, движущихся в вакууме со скоростями, соизмеримыми со скоростью света. Например, если

$$V = \frac{1}{2}c, \quad u = \frac{1}{2}c, \quad \text{то} \quad w_1 = \frac{4}{5}c, \quad w_2 = 0,$$

при этом $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\Delta \tau}{\tau_0} \approx 0,667$.

В следующей работе нами будет показано, что в явном виде влияние вакуума на частицы и античастицы проявляется в тех случаях, когда меняется скорость и направление их движения в нём. Возникает реакция вакуума на эти изменения. Они проявляются в виде действия на частицы и античастицы сил инерции. Именно в этом и состоит, как мы полагаем, природа этих сил.

Список литературы

1. Клименко, А. В. Частицы, античастицы и гравитация. Антигитогение / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2013. – № 19 (310). Физика. Вып. 17. – С. 78–88.
2. Klimentko A. V. Gravitationally-Neutral Universe [Электронный ресурс] / A. V. Klimentko, V. A. Klimentko // J. of Modern Physics. – 2014. – Т. 5, № 15. – С. 1524–1536. – URL: <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2014.515153>.
3. Клименко, А. В. Частицы, античастицы и гравитация. Гравитационно-нейтральная Вселенная / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2013. – № 19 (310). Физика. Вып. 17. – С. 89–99.
4. Клименко А. В. О равномерном расширении Вселенной / А. В. Клименко, В. А. Клименко, А. М. Фридман // Астрон. журн. – 2010. – Т. 87, № 10. – С. 947–966.
5. Клименко, А. В. Геометрические свойства однородного изотропного вакуума / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2013. – № 19 (310). Физика. Вып. 17. – С. 66–71.

6. Клименко А. В. Вакуумные формы материи / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2013. – № 19 (310). Физика. Вып. 17. – С. 72–77.
7. Клименко А. В. Миры и Антимир / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2013. – № 19 (310). Физика. Вып. 17. – С. 100–109.
8. Klímenko A. V. Worlds and Antiworlds [Электронный ресурс] / A. V. Klímenko, V. A. Klímenko // J. of Modern Physics. – 2014. – Vol. 5, no. 15. – P. 1537–1545. – URL: <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2014.515154>.
9. Клименко, А. В. Гравитационное расщепление спектральных линий / А. В. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2015. – № 22 (377). Физика. Вып. 21. – С. 163–170.
10. Клименко, А. В. Различает ли гравитация фотоны различных спиральностей? / А. В. Клименко, В. А. Клименко // Вестн. Челяб. гос. ун-та. – 2015. – № 22 (377). Физика. Вып. 21. – С. 148–154.
11. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1988. – Т. 2: Теория поля. – 509 с.
12. Горбунов, Д. С. Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего большого взрыв / Д. С. Горбунов, В. А. Рубаков. – М. : ЛКИ, 2008. – 552 с.
13. Зельдович, Я. Б. Структура и эволюция Вселенной / Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков. – М. : Наука, 1975. – 735 с.
14. Вайнберг, С. Гравитация и космология / С. Вайнберг. – М. : Платон, 2000. – 696 с.
15. Мизнер, Ч. Гравитация : в 3 т. / Ч. Мизнер, К. Торн, Д. Уиллер. – М. : Мир, 1977.
16. Зельдович, Я. Б. Теория вакуума, быть может, решает задачу космологии / Я. Б. Зельдович // Успехи физ. наук. – 1981. – Т. 133, вып. 3. – С. 479–503.
17. Смут, Дж. Анизотропия реликтового излучения: открытие и научное значение / Дж. Ф. Смут III // Успехи физ. наук. – 2007. – Т. 177, вып. 12. – С. 1294–1317.
18. Вайскопф В. Сдвиг уровней атомных электронов / В. Вайскопф. – М. : Иностран. лит., 1950.
19. Бараш, Ю. С. Электромагнитные флуктуации в веществе и молекулярные (ван-дер-ваальсовы) силы между телами / Ю. С. Бараш, В. Л. Гинзбург // Успехи физ. наук. – 1975. – Т. 116, вып. 5. – С. 5–40.
20. Эйнштейн, А. Эфир и теория относительности / А. Эйнштейн // Собрание научных трудов : в 4 т. / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1965. – Т. 1. – С. 682–689.
21. Зельдович, Я. Б. Космологическая постоянная и теория элементарных частиц / Я. Б. Зельдович // Успехи физ. наук. 1968. – Т. 95, вып. 1. – С. 209–230.

Поступила в редакцию 14 октября 2015 г.

Сведения об авторе

Клименко Владимир Антонович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. waklimenko@gmail.com.

*Bulletin of Chelyabinsk State University. 2015. № 22 (377).
Physics. Issue 21. P. 155–162.*

VACUUM AND ANISOTROPY OF THE PARAMETERS OF PARTICLES AND ANTIPARTICLES

V. A. Klímenko

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. waklimenko@gmail.com

It is assumed that the equation of state of the physical vacuum is such, that as the cosmic microwave background radiation, it anywhere in the Universe identifies the privileged locally inertial frame of reference. In this frame of reference, vacuum is not only homogeneous but also isotropic. Given this assumption and hypothesis about the dependence of the parameters of particles and antiparticles on their velocity in a vacuum, indicated the need to change

some formulas of the special theory of relativity (STR). It is shown that due to the motion of the solar system in a vacuum at a speed of approximately 390 km/s in the direction of the constellation Virgo, is to appear in the observations the dipole component of anisotropy of the mass and lifetime of particles and antiparticles at the level of $3,8 \cdot 10^{-6}$ from their average values. In the inertial reference systems, moving relative of the vacuum, should be observed anisotropy parameter of particles and antiparticles. It is shown that due to the motion of the solar system in the vacuum at a speed of approximately 390 km/s in the direction of the constellation Virgo, it must be observed anisotropy of the dipole component of mass and lifetime of particles and antiparticles at the level of $3,8 \cdot 10^{-6}$ from their average values.

Keywords: *vacuum, privileged frame of reference, two-signed gravity, anisotropy of the parameters of the particles.*

References

1. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Chastitsy, antichastitsy i gravitatsiya. Antityagotenie [Particles, antiparticles and gravitation. Anti-inclination]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2013, no. 19 (310), Physics, iss. 17, pp. 78–88. (In Russ.).
2. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Gravitationally-Neutral Universe. *Journal of Modern Physics*, 2014, vol. 5, no. 15, pp. 1524–1536. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2014.515153>.
3. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Chastitsy, antichastitsy i gravitatsiya. Gravitatsionno-neytral'naya Vseennaya [Particles, antiparticles and gravitation. Gravitational neutral universe]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2013, no. 19 (310), Physics, iss. 17, pp. 89–99. (In Russ.).
4. Klimenko A.V., Klimenko V.A., Fridman A.M. O ravnomernom rasshirenii Vseennoy [About uniform expansion of the Universe]. *Astronomicheskiy zhurnal* [Astronomy Reports], 2010, vol. 87, no. 10, pp. 947–966. (In Russ.).
5. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Geometricheskie svoystva odnorodnogo izotropnogo vakuuma [Geometrical properties of uniform isotropic vacuum] *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2013, no. 19 (310), Physics, iss. 17, pp. 66–71. (In Russ.).
6. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Vakuumnye formy materii [Vacuum forms of a matter]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2013, no. 19 (310), Physics, iss. 17, pp. 72–77. (In Russ.).
7. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Miry i Antimiry [Worlds and Antiworlds]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2013, no. 19 (310), Physics, iss. 17, pp. 100–109. (In Russ.).
8. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Worlds and Antiworlds. *Journal of Modern Physics*, 2014, vol. 5, no. 15, pp. 1537–1545. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2014.515153>.
9. Klimenko A.V. Gravitatsionnoe rassheplenie spektral'nykh liniy [Gravitational splitting of spectral lines]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2015, no. 22 (377), Physics, iss. 21, pp. 163–170. (In Russ.).
10. Klimenko A.V., Klimenko V.A. Razlichaet li gravitatsiya fotony razlichnykh spiral'nostey? [Whether gravitation distinguishes photons of various spiral?]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University], 2015, no. 22 (377), Physics, iss. 21, pp. 148–154. (In Russ.).
11. Landau L.D., Lifshits E.M. *Teoreticheskaya fizika. Tom 2. Teoriya polya* [Theoretical physics. Vol. 2. Theory of Field]. Moscow, Nauka Publ., 1988. 509 p. (In Russ.).
12. Gorbunov D.S., Rubakov V.A. *Vvedenie v teoriyu ranney Vseennoy. Teoriya goryachego bol'shogo vzryva* [Introduction to the theory of the early Universe. Theory of a hot Big Bang]. Moscow, LKI Publ., 2008. 552 p. (In Russ.).
13. Zel'dovich Ya.B., Novikov I.D. *Stroenie i evolyutsiya Vseennoy* [Structure and evolution of the Universe]. Moscow, Nauka Publ., 1975. 735 p. (In Russ.).
14. Vaynberg S. *Gravitatsiya i kosmologiya* [Gravitation and cosmology]. Moscow, Platon Publ., 2000. 696 p. (In Russ.).
15. Mizner Ch., Torn K., Uiller D. *Gravitatsiya* [Gravitation. In 3 vol.] Moscow, Mir Publ., 1977. (In Russ.).
16. Zel'dovich Ya.B. Teoriya vakuuma, byt' mozhet, reshaet zadachu kosmologii [The theory of vacuum, perhaps, solves a cosmology problem]. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* [Advances in Physical Sciences], 1981, vol. 133, iss. 3, pp. 479–503. (In Russ.).

17. Smut G.F. Anizotropiya reliktoivogo izlucheniya: otkrytie i nauchnoe znachenie [Anisotropy of relic radiation: discovery and scientific value]. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* [Advances in Physical Sciences], 2007, vol. 177, iss. 12, pp. 1294–1317. (In Russ.).
18. Vayskopf V. *Sdvig urovney atomnykh elektronov* [Shift of levels of nuclear electrons]. Moscow, Inostrannaya literatura Publ., 1950. (In Russ.).
19. Barash Yu.S., Ginzburg V.L. Elektromagnitnye fluktuatsii v veshchestve i molekulyarnye (van-der-vaal'sovy) sily mezhdru telami [Electromagnetic fluctuations in substance and molecular (van-der-vaals) forces between bodies]. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* [Advances in Physical Sciences], 1975, vol. 116, iss. 5, pp. 5–40. (In Russ.).
20. Eynshteyn A. Efir i teoriya otnositel'nosti [Ether and Relativity]. *Sobranie nauchnykh trudov* [Collection of scientific works. Vol. 1]. Moscow, Nauka Publ., 1965. Pp. 682–689. (In Russ.).
21. Zel'dovich, Ya.B. Kosmologicheskaya postoyannaya i teoriya elementarnykh chastits [Cosmological constant and theory of elementary particles]. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* [Advances in Physical Sciences], 1968, vol. 95, iss. 1, pp. 209–230. (In Russ.).

Submitted 14 October 2015