

## Связь постоянной Хаббла с мировыми константами

М. Г. Ларионов

*Астрокосмический центр Физического института им. П. Н. Лебедева,  
ул. Профсоюзная, 84/32, г. Москва, 119991, Россия  
E-mail: mgl@asc.rssi.ru*

В рамках интерпретации  $\lambda$ -члена, проведенной на основе гипотезы квантования среды физического вакуума (ФВ), получены параметры квантования ФВ с использованием мировых макроскопических и микроскопических констант, размеры элементарных ячеек ФВ, их эффективная гравитационная масса, время существования как виртуальных элементов среды. ФВ представляет собой виртуальную квантуемую лептонную составляющую материи (темная энергия), являющеюся средой для распространения электромагнитного излучения. Выведены соотношения для постоянной Хаббла и основные параметры Вселенной с использованием микроскопических и макроскопических постоянных. Полученные данные могут быть использованы при исследовании эволюционных свойств нашей Вселенной.

### Введение

Попытка Эйнштейна создать единую теорию поля основывалась на геометрическом представлении “пространства – времени – материи” (ПВМ). Основополагающим было представление о том, что материя представляет собой возбужденное состояние динамической геометрии. Своими корнями это положение уходит в допланковскую эпоху. Возможно, даже Риман в 1864 году не был первым, утверждая, что пространство на микроскопических расстояниях может быть значительно искривленным. Клиффорд в своей работе “On the Space Theory of Matter” [1] говорил более конкретно: “Частица есть не что иное, как искривленное пустое пространство, отличающееся от окружающего значением локальной кривизны, а может быть и топологии”. Топология, как известно, это неизменные свойства ПВМ (например, число измерений). Таким образом, уже в те времена подвергалась сомнению неизменность числа измерений ПВМ на различных масштабах.

Идеи, связанные с топологическими особенностями ПВМ в части понятия электрического заряда, принадлежат сразу нескольким замечательным ученым: Вейлю, в монографии [2], позже Уиллеру [3] и ему же в соавторстве с Мизнером [4]. Поэтому не удивительно, что Эйнштейн оперировал понятиями “гравитация – искривление пространства – времени”. Однако заблуждением Эйнштейна было его внутреннее неприятие идеи квантования материи и, связанного с этим, понятия неопределенности. Он утверждал: “Бог не бросает жребий”.

После введения Планком своего основополагающего постулата в 1900 г. факт квантования был признан учеными лишь через семь лет. До этого Планк пережил множество упреков и недоброжелательных высказываний в свой адрес. Но даже после 1907 г. вопросы квантования ПВМ долго не рассматривались. В 1965 г. появилась монография Вяльцева, посвященная вопросу квантования пространства – времени [5]. Существенно позднее идеи квантования ПВМ были изложены у Золотарева и Шамшева [6].

В настоящее время минуло более ста лет со времени пионерских работ Планка по вопросам квантованию энергии, моментов, спинов и т. д. Почему же идеология квантования ПВМ так тяжело входит в современную физику? Ответ, возможно, состоит в том, что “тонкие” свойства среды ФВ труднодоступны для экспериментальных исследований и нужна конкретная идея, как

определить физические параметры квантования ПВМ. Ясно одно, что к эфиру позапрошлого века предлагаемая среда ФВ не имеет никакого отношения. Как будет показано ниже, среда ФВ кардинальным образом отличается от барионной составляющей материи как по энергетическому уровню, так и по макроскопическим характеристикам. Это не только самое низкое энергетическое состояние материи ( $T_{эфф} \approx 10^{-29}$  К), но и квантуемая среда, где нет макроскопических перемещений и диссипативных процессов. Но все диссипативные процессы барионной составляющей происходят именно в такой среде.

Нашей целью является вывод параметров среды ФВ, постоянной Хаббла  $H_0$  и глобальных параметров Вселенной с использованием мировых констант:  $c$  – скорости света,  $G$  – гравитационной постоянной,  $\hbar$  – постоянной Планка,  $e$  – заряда электрона,  $m_e$  – массы электрона. А также  $H$ , учитывая, что  $H$  входит во все основные соотношения для параметров Вселенной в целом. Основные положения части разделов статьи кратко изложены в работах [7, 8, 9].

## 1. Основные положения о структуре ФВ

Известно, что среда ФВ является небарионной материей. С другой стороны, есть три состояния частиц материи: стабильные частицы, нестабильные частицы и виртуальные частицы. Первые две категории частиц не подходят для объяснения состава среды ФВ (темной энергии) из-за характера их распределения в пространстве и возможности их прямого обнаружения. Из известных состояний материи для ФВ остается для объяснения виртуальная лептонная составляющая. В пользу такого заключения можно назвать ряд наблюдательных проявлений.

1. Мы наблюдаем эффект поляризации ФВ, когда вокруг электрических зарядов образуются “шубы” из электронно-позитронных виртуальных пар.
2. Лембовский сдвиг энергетических уровней в атомах.
3. Отличие  $g$ -фактора от целочисленного значения.
4. Эффект Казимира (взаимодействие зеркал в ФВ).

Таким образом, виртуальная среда ФВ становится наблюдаемой (доступной для экспериментальных исследований), когда в нее вносятся заряженные частицы или когда виртуальные частицы ФВ взаимодействуют с зарядами в атомах. Сюда можно добавить самое главное проявление среды ФВ – распространение в этой среде квантов электромагнитного излучения. Спины электронов и позитронов равны каждый  $1/2$ , а спин кванта равен 1. Это может означать, что в виртуальной среде ФВ при распространении квантов осуществляется согласование спинов виртуальных ячеек, в результате чего формируется спин кванта равный 1. Возмущение, создаваемое электромагнитной волной в среде ФВ приводит к тому, что оно передается от ячейки к ячейке со скоростью  $c$ . Очевидно, что пока виртуальная ячейка на какое-то время (возможно, планковское) не прекратит свое существование, возмущение не будет передано следующей ячейке. Когда же возмущение в среде ФВ затухает, исчезает и квант. Поэтому нет у него и массы покоя.

Так как процессы в элементарных ячейках ФВ происходят без потерь энергии (в силу элементарности ячеек ФВ), то возможна такая картина явлений в каждой из них. Виртуальный электрон через время  $t_e \cong t_{фв}$  (время существования ячейки в состоянии с электроном) замещается виртуальным позитроном на время  $t_p \cong t_{фв}$  (время существования ячейки в состоянии с позитроном). Почему стоит знак примерного равенства будет понятно в дальнейшем. Частота смены электрона позитроном и позитрона электроном в каждой ячейке происходит с частотой, находящейся за пределами электромагнитного спектра (около  $10^{23}$  Гц). Более высокоэнергичные космические лучи являются частицами. Косвенным подтверждением этому могут служить особенности в энергетическом спектре в диапазоне  $10^9 \div 10^{11}$  эВ, где заканчивается электромагнитный спектр и на смену приходят космические частицы высоких энергий (вплоть до  $10^{21}$  эВ) [10].

Гиперчастотные колебания в ячейках ФВ происходят вне поверхности трехмерного пространства – времени и, возможно, связаны с дополнительным измерением, за которое ответственные заряды. Представляя собой мелкомасштабные искривления пространства – времени, заряд и антизаряд могут быть связаны между собой в этом дополнительном измерении. Для наблюдателя в нашем Мире можно видеть элементарные виртуальные заряды, с гиперчастотой сменяющие друг друга. При этом мы имеем дело с нарушением  $c\tau$ -четности на масштабах времени  $10^{-23}$  с, но для виртуальных частиц такие нарушения не запрещены.

Если бы время пребывания в каждой ячейке ФВ виртуального электрона и позитрона было одинаковым, то они не создавали бы ни феномена гравитации, ни эффекта расширения и кривизны Вселенной. В этой концепции плоский Мир статичен. В каждой ячейке ФВ мелкомасштабная кривизна, создаваемая электроном, сменяется антикривизной, создаваемой позитроном. Если время пребывания зарядов в ячейке одинаково, то результирующая кривизна равна нулю.

Мы приходим к важному выводу, что феномен массы ФВ Вселенной и отталкивания, приводящие к расширению Вселенной вызваны незначительной временной асимметрией пребывания виртуальных электрона и позитрона в нашем Мире. Ниже будет показано, что эта асимметрия (в преобладании во времени пребывания электрона над позитроном) происходит на уровне планковского времени ( $\approx 10^{-43}$  с). В этом, возможно, и заключается физический смысл планковского времени. Необходимо также отметить, что истинно нейтральная частица – квант – может быть нейтральна с точностью до асимметрии виртуальных электронно-позитронных пар, то есть на уровне  $10^{-43}$ . Однако, экспериментально в прямую это невозможно проверить. Временная асимметрия приводит также и к тому, что “встреча” виртуального электрона и позитрона происходит вне трехмерной поверхности Мира в дополнительном измерении. Ничтожность времени взаимодействия частица – античастица не позволяет развиваться процессу аннигиляции.

Картину расширения Вселенной можно представить на микроскопическом уровне в каждой элементарной ячейке как результат работы нескомпенсированного виртуального заряда электрона. Каждая ячейка ФВ отталкивается от окружающих ее ячеек с частотой около  $10^{23}$  Гц, что приводит к плавному растяжению Вселенной. При этом размеры виртуальных ячеек увеличиваются, возможно, также дискретно с масштабом планковской длины  $10^{33}$  см. Будет показано, какая точно асимметрия во времени пребывания заряда и антизаряда необходима для обеспечения наблюдаемого значения постоянной Хаббла.

В процессе расширения Вселенной происходит увеличение длины волны распространяющихся квантов (эффект красного смещения). Излученный в любую эпоху квант, попадая в виртуальную среду ФВ, распространяется со скоростью, определяемой параметрами этой среды. Так как с точностью до дисперсии скоростей объектов излучающие и принимающие излучение источники можно считать покоящимися относительно среды ФВ, то для удаленных объектов эффектом Доплера можно пренебречь. Поэтому природа красного смещения заложена в расширяющейся среде ФВ. Роль излучателя состоит в том, чтобы создать сфазированный волновой пакет из виртуальных ячеек ФВ (выстраивание хаотически ориентированных спинов электронно-позитронных виртуальных пар). Еще не менее загадочный элемент лептонной составляющей материи – нейтрино и антинейтрино – может быть также порождением среды ФВ. Учитывая, что спины нейтрино и антинейтрино  $1/2$ , рискуем предположить, что при слабых взаимодействиях (например, распад нейтрона) происходит специфическое возбуждение среды ФВ, при котором фазированы либо только виртуальные электроны (нейтрино), либо только виртуальные позитроны (антинейтрино). Нестабильные же частицы лептонной составляющей материи (мюоны,  $\tau$ -лептоны и соответствующие им античастицы) можно рассматривать как квазустойчивые возбужденные состояния виртуальных электронов и позитронов.

Особенности виртуальной среды ФВ, связанные с ее квантованием, отсутствием макроскопических движений и диссипативных процессов, выводит ее за рамки термодинамической среды, где нет также понятия энтропии. Можно говорить не о перемещениях ячеек ФВ, а об их “блуждании” относительно некоего среднего положения. Это “дрожание” происходит с частотой

той, находящейся за пределами электромагнитного спектра. Для такой среды нет смысла писать уравнения состояния. Эта среда подчиняется законам квантовой механики, и то с определенными уточнениями, которые необходимо специально оговорить.

Среда ФВ не может служить абсолютной системой отсчета по причине отсутствия в ней выделенной системы координат. Ее свойства могут зависеть от локального распределения барионных масс и изменяться в процессе расширения Вселенной. Тем не менее движение относительно распространяющихся в ней квантов мы наблюдаем (дипольная составляющая анизотропии реликтового фона).

С физической точки зрения становятся естественными такие понятия, как инерция тел, взаимодействие зарядов на расстоянии. Зависимость инерционных свойств от скорости и ускорения связаны с электрической “сопротивляемостью” среды ФВ при перемещении тел в ней. Незначительные размеры ячеек ФВ ( $\approx 10^{-13}$  см) означают то, что атомы с размерами  $10^{-8} \div 10^{-9}$  см вмещают в своем объеме  $10^{12} \div 10^{15}$  элементарных ячеек ФВ, являющихся электрически активными элементами ПВМ. При движениях со скоростями, приближающимися к скорости света, тело испытывает динамический удар о практически несжимаемую (в силу элементарности ячеек ФВ) среду ФВ. При ускоренном движении число встречаемых ячеек ФВ впереди и сзади различно, и эта разница в количестве ячеек приводит к дополнительной силе виртуального электрического сопротивления. Возникает дополнительное число электрических взаимодействий с ячейками ФВ, приводящее к потере энергии ускоренно движущимся телом. Заряды в ФВ поляризуют его, образуя вокруг себя “шубы” из электронно-позитронных пар. Взаимодействие заряженных частиц сводится к возникновению или уничтожению элементов “шуб” между зарядами. Так, у разноименных зарядов электронно-позитронные пары в “шубах” того и другого заряда ориентированы одинаково в пространстве. Это приводит к тому, что двум зарядам энергетически более выгодно иметь общие элементы виртуальных зарядов в обеих “шубах”, и, как следствие, “ненужные элементы” ФВ исчезают, уменьшая расстояние между зарядами. При этом должна выделиться энергия исчезнувшего пространства, занимаемого виртуальными ячейками. Высвобождение хоть и незначительной энергии при этом связано с локальным замедлением расширения Вселенной и может иметь конкретное энергетическое выражение. Учитывая квантованный и нетермодинамический характер среды ФВ, можно надеяться, что таким способом можно извлекать энергию из ФВ. Если бы удалось создать прибор – “пожиратель ФВ”, – то мы получили бы доступ к экологически чистой энергии.

## 2. Параметры среды ФВ

Ничтожное значение лямбда-члена, о котором говорили астрофизики, может объясняться тем, что ФВ квантуется и элементом квантования является ячейка ФВ с энергией

$$E_{\lambda} = \sqrt{\lambda} (\hbar/2)c = 1.8 \cdot 10^{-45} \text{ эрг} \quad (1)$$

и соответственно эффективной гравитационной массой

$$m_{\text{эфф}} = E_{\lambda}/c^2 = \sqrt{\lambda} (\hbar/2)/c^2 = 2.0 \cdot 10^{-66} \text{ г.} \quad (2)$$

Это положение является основополагающим постулатом наших последующих рассмотрений. При этом становится понятно, почему энергия ячейки (1) на 122 порядка меньше энергетических запасов Вселенной ( $E_{\text{Вс}} = 2.4 \cdot 10^{77}$  эрг). Просто Вселенная содержит  $10^{122}$  ячеек ФВ.

В рамках космологической модели Мира с положительным  $\lambda$ -членом нами были получены временные и пространственно-энергетические параметры среды ФВ [7]. Размер квантов ФВ был получен из условия, что основная плотность материи ( $\rho_{\text{фв}}$ ) сосредоточена в ФВ, обладающем как гравитационными свойствами, так и способностью к расширению (растяжению). Плотность ячеек ФВ находится из условия, что число ячеек ФВ в  $\text{см}^3$   $N = \rho_{\text{фв}}/m_{\text{эфф}}$  и объем, занимаемый ячейкой ФВ,  $V = 1/N$ . Тогда, элементарный размер

$$r_{\text{фв}} = (3/4\pi N)^{1/3} = \{3\hbar\sqrt{\lambda}/(8\pi\rho c)\}^{1/3}. \quad (3)$$

Время существования виртуальной ячейки ФВ определяется из условия распространения в этой среде электромагнитного излучения:

$$t_{\text{фв}} = 2r_{\text{фв}}/c = \{6\hbar\sqrt{\lambda}/(8\pi\rho c^4)\}^{1/3}. \quad (4)$$

Таким образом, размеры ячеек ФВ и их время существования определяются значениями средней плотности материи, значением  $\lambda$ -члена, микроскопической и макроскопической постоянными  $\hbar$  и  $c$ . В свою очередь, значение скорости распространения электромагнитного излучения в ФВ  $c = 2r_{\text{фв}}/t_{\text{фв}}$ .

В зависимости от метрики Мира

1.  $\Omega + \Lambda = 1$ , плоский Мир с кривизной  $k = 0$ , плотностью  $\Omega = 1/3$  и лямбда-членом  $\Lambda = 2/3$ ;
2.  $\Omega + \Lambda = 2$ , замкнутый Мир со сферической симметрией,  $k = 1$ ,  $\Omega = 4/3$ ,  $\Lambda = 2/3$ . Соответственно значения общей средней плотности материи равны либо критической,  $\rho_{\text{кр}} = 3H^2/(8\pi G)$ , либо удвоенной критической,

$$\rho = 2\rho_{\text{кр}} = 3H^2/(4\pi G). \quad (5)$$

В любом случае, как следует из приведенных выражений, постоянная Хаббла определяется глобальными константами и параметрами квантования ФВ, так как  $\lambda$ -член в рассматриваемых моделях Мира имеет одинаковое выражение. Для “плоского” Мира и Мира со сферической симметрией эти выражения, как мы видели выше, совпадают:

$$\lambda = 2H^2/c^2. \quad (6)$$

Таким образом, постоянная Хаббла, наряду с микроскопическими и макроскопическими мировыми константами, определяет параметры квантования ФВ и наоборот. Следовательно, если бы удалось получить выражение для  $H$  через мировые константы, то все параметры Мира также определялись бы глобальными постоянными.

### 3. Вывод постоянной Хаббла через глобальные константы

Если в выражение (3) для размера ячейки ФВ мы подставим выражение (6) для  $\lambda$ -члена и (5) для плотности, то получим

$$r_{\text{фв}} = \left\{ \hbar G / (\sqrt{2} H c^2) \right\}^{1/3}. \quad (7)$$

Для принятых численных значений мировых констант, входящих в выражение (7), и  $H = 72 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк}) = 2.4 \cdot 10^{-18}$  значение  $r_{\text{фв}} = 2.8 \cdot 10^{-13}$  см. Это совпадает со значением для классического радиуса электрона  $r_e = e^2/(m_e c^2)$ . Такое совпадение представляется не случайным, если вспомнить, что ячейки ФВ формируются виртуальными электронно-позитронными парами. Это позволяет нам в левую часть выражения (7) поставить вместо  $r_{\text{фв}}$  значение постоянных для классического радиуса электрона и получить связь постоянной Хаббла с мировыми константами:

$$H = \hbar G m_e^3 c^4 / (\sqrt{2} e^6). \quad (8)$$

Тем самым получено ключевое выражение для постоянной Хаббла через 5 мировых констант. Константы, масса электрона  $m_e$  и его заряд  $e$ , отражают тот факт, что состав ФВ – лептонная составляющая материи, постоянная Планка  $\hbar$  свидетельствует о наличии квантования среды ФВ, глобальные константы  $G$  и  $c$  отражают гравитационные свойства ФВ и то, что ФВ является средой для распространения электромагнитного излучения. Теперь, если изложенная идеология ФВ верна, мы можем с высокой точностью назвать значение постоянной Хаббла как мировой константы:  $H = 2.47 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1} = 76.35 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$ .

Следует подчеркнуть, что выражение для  $H$  было получено в рамках замкнутого Мира со сферической симметрией. Интересно получить аналогичное выражение для “плоского” Мира. Для этого нам нужно использовать соответствующее выражение для общей плотности материи:  $\rho = 2\rho_{\text{кр}}$ . Тогда

$$H = \sqrt{2} \hbar G m_e^3 c^4 / e^6. \quad (9)$$

Подставив выражения для констант, получим численное значение  $H = 4.94 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1} = 152.70 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$ . Это не соответствует современным наблюдательным данным.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Численное значение постоянной Хаббла может однозначно служить критерием для выбора действующей модели Мира в силу ее чувствительности к значению общей плотности материи и значению лямбда-члена.
2. Численное значение постоянной Хаббла может свидетельствовать в пользу того, что мы живем в замкнутой Вселенной со сферической симметрией.
3. Так как постоянная Хаббла входит в параметры модели Мира, то тем самым получена возможность их выражения через мировые константы.

Но перед выводом параметров Мира рассмотрим параметры ячеек ФВ с точки зрения действующих в них виртуальных электрических зарядов.

#### 4. Асимметрия виртуальных зарядов электрона и позитрона

Исходя из энергетических параметров ячеек ФВ (1) и принятого выражения для лямбда-члена (6) можно написать

$$E_\lambda = \hbar H / \sqrt{2} = q_{\text{вир}}^2 / r_e = q_{\text{вир}}^2 m_e c^2 / e^2, \quad (10)$$

и для виртуального электрического заряда получим выражение:

$$q_{\text{вир}} = \left\{ \hbar H e^2 / (m_e c^2) \right\}^{1/2}. \quad (11)$$

Численное значение виртуального заряда ячеек ФВ может быть получено подстановкой константы  $q_{\text{вир}} = 2.7 \cdot 10^{-29}$  (в системе единиц СГСЭ). Отношение электрической силы виртуального заряда к электрической силе заряда электрона равно:

$$q_{\text{вир}}^2 / e^2 = \hbar H / (\sqrt{2} m_e c^2). \quad (12)$$

Из численного выражения  $q_{\text{вир}}^2 / e^2 = 2.2 \cdot 10^{-39}$  следует, что сила “антигравитации” почти на порядок порядков меньше силы электрического взаимодействия. Для сравнения: отношение гравитационной силы к электрической для барионной составляющей материи  $Gm_p^2 / e^2 = 7 \cdot 10^{-37}$  и для лептонной  $Gm_e^2 / e^2 = 2.4 \cdot 10^{-43}$ . Мы имеем дело с близкими порядками величин как в случае гравитации, так и в случае “антигравитации”. Но в любом случае “антигравитация” как феномен “темной энергии” в нашем понимании не имеет отношения к понятию “антиматерия”. “Антигравитация” вызывается нескомпенсированным во времени виртуальным зарядом электрона в каждой ячейке ФВ.

Для определения времени асимметрии заряда и антизаряда получим соотношение для времени существования виртуальной ячейки с энергией  $E_\lambda$  из выражения (4), учитывая, что  $r_e = e^2 / (m_e c^2)$ :

$$t_{\text{фв}} = e^2 / (m_e c^3) = 1.9 \cdot 10^{-23} \text{ с}. \quad (13)$$

Следовательно, за один цикл гиперчастотных колебаний в ячейке возникает виртуальный заряд электрона

$$\{q_{\text{вир}}\} = q_{\text{вир}} \cdot t_{\text{фв}} = \left\{ \hbar H / (\sqrt{2} m_e) \right\}^{1/2} e^3 / (m_e c^4) = 2.0 \cdot 10^{-52}. \quad (14)$$

Время асимметрии виртуального заряда:

$$t_{\text{acc}} = \{q_{\text{вир}}\} \cdot e = 4.2 \cdot 10^{-43}. \quad (15)$$

Полученное значение близко к планковскому времени. Это означает, что в рамках квантования времени не могут быть интервалы менее заданного  $t_{\text{acc}}$ . Мы не можем требовать от природы симметрии по времени пребывания виртуальных протона и позитрона точнее кванта времени.

## 5. Параметры модели Мира

Квантуемая среда ФВ позволяет нам получить параметры Вселенной, выраженные через мировые константы:

$$\rho = 2\rho_{\text{кр}} = 3H^2 / (4\pi G) = (3G\hbar^2 c^8 m_e^6) / (8\pi e^{12}) = 2.2 \cdot 10^{-29} \text{ гр/см}^3, \quad (16)$$

радиус кривизны Вселенной

$$R_{\text{вс}} = c/H = \sqrt{2}e^6 / (G\hbar m_e^3 c^3) = 1.2 \cdot 10^{28} \text{ см}, \quad (17)$$

масса Вселенной

$$M = c^3 / (GH) = \sqrt{2}e^6 / (G^2 \hbar m_e^3 c) = 1.6 \cdot 10^{56} \text{ гр.} \quad (18)$$

Параметры приведены для модели замкнутого Мира со сферической симметрией.

## 6. Модель Мира и наблюдательные данные

Как согласовать наблюдательные данные с полученными данными о замкнутом Мире со сферической симметрией, который ускоренно расширяется? Общепринятая в настоящее время модель “плоского Мира” основывается на двух важных наблюдательных фактах: угловых флуктуациях реликтового фона и данных по далеким сверхновым. Что касается сверхновых, то можно предложить альтернативное объяснение наблюдательным данным, согласно которым, на больших красных смещениях  $z$  сверхновые выглядят слабее, чем должны быть видны при фотометрических расстояниях, используемых в “плоской метрике”. В модели Мира со сферической симметрией фотометрические расстояния, особенно для больших  $z$ , существенно больше по сравнению с расстояниями в модели “плоского” Мира, и поэтому видимая величина сверхновых должна быть больше. Нет и необходимости вводить смену замедления расширения Вселенной на ее ускорение. Нет при этом и зависимости постоянной Хаббла от эпохи.

Что касается угловых флуктуаций реликтового фона, то в работе [10] было показано, что есть возможность интерпретировать их вкладом в фоновую температуру многочисленной популяции субмиллиметровых галактик, находящихся на больших красных смещениях ( $z \approx 6$ ) в эпоху начальной стадии формирования крупномасштабной структуры Вселенной. Статистические характеристики этой популяции коренным образом отличаются от соответствующих характеристик популяции источников сантиметровых обзоров. Это приводит к тому, что при проведении космических экспериментов типа WMAP основной вклад в температуру ( $T \approx 1$  мК) дают слабые объекты на уровне 1 мЯн. Неоднородности фоновой температуры на характерных масштабах около 1 градуса (угловой размер сверхскоплений на  $z = 6$ ) на уровне 3÷4 % могут дать наблюдаемую величину первого доплеровского пика.

Есть наблюдательные данные по двойным радиоисточникам на больших  $z$ , указывающие на то, что Вселенная имеет сферическую метрику с приведенными выше значениями лямбда-члена [7]. В противоречие с этой метрикой не входит и комплекс других наблюдательных данных, которые в данной работе не имеем возможности рассмотреть.

## Выводы

1. В рамках гипотезы квантования ФВ получены параметры элементарных ячеек виртуальной среды лептонной составляющей материи (темной энергии): энергия (1), масса (2), размеры (3), время нахождения в состоянии виртуальный электрон – виртуальный позитрон (4).
2. Найдено значение виртуального заряда в каждой ячейке ФВ (11) и время асимметрии пребывания электрона и позитрона в нашем Мире, приводящее к ускоренному расширению Вселенной (13).
3. Получено выражение постоянной Хаббла через 5 мировых констант и ее численное значение, которое согласуется с моделью сферического замкнутого Мира (9).
4. С использованием мировых констант получены выражения для полной плотности материи (16), радиуса кривизны Вселенной (17) и ее массы (18).
5. Показано, что виртуальный некомпенсированный заряд электрона одновременно создает и силу отталкивания, и феномен гравитационной массы.



### Литература

1. Clifford G. On the space theory of matter. Nature. 1873, 6, 14.
2. Wale G.. Was ist matter. 1924, ed Springer, Berlin.
3. Wheeler J. A. Space topology, Phys. Rev. 1955, 97, 511.
4. Misner C. W., Wheeler J. A. Electrical charge. 1957, Ann. Phys 1957, 2, 525.
5. Вяльцев В. Н. Дискретное пространство – время. 1965, б изд. Наука, Москва.
6. Золотарев В.Ф., Шамшев В. В. Физика квантового пространства – времени. 1992, изд. Саратовского университета, Саратов.
7. Larionov M. G. A Friedmann. Lemaitre universe model with a positive cosmological constant. Asrophys. Spase Sci.. 1997, 252, 139.
8. Ларионов М. Г. Координатно-временные преобразования. Наблюдательные проявления. В сборнике трудов Астрофизика на рубеже веков. 2001, Москва, Изд. ЯНУС-К, стр. 525.
9. Ларионов М. Г. К вопросу о возможных дрейфах мировых констант. В сборнике трудов Астрофизика на рубеже веков. 2001, Москва, Изд. ЯНУС-К, стр. 534.
10. Olinto A. V. Messengers of the Extreme Universe. Astro-ph/0305177, 2003.
11. Ларионов М.Г. Фоновое излучение от удаленных космологических источников. Гравитация, Космология и Релятивистская астрофизика. Сб. статей. 2004, Харьков, 88.

### Зв'язок сталої Хаббла зі світовими константами

#### М. Г. Ларіонов

У рамках інтерпретації  $\lambda$ -члена, виконаної на основі гіпотези квантування середовища фізичного вакууму (ФВ), отримано параметри квантування ФВ з використанням світових макроскопічних і мікроскопічних констант, розміри елементарних комірок ФВ, їх ефективну гравітаційну масу, час існування як віртуальних елементів середовища. ФВ є віртуальна квантована лептонна складова матерії (темна енергія), яка є середовищем для поширення електромагнітного випромінювання. Виведено співвідношення для сталої Хаббла та основні параметри Всесвіту з використанням мікроскопічних і макроскопічних сталих. Отримані дані можуть бути використані при дослідженні еволюційних властивостей нашого Всесвіту.

### The Connection between the Hubble and World Constants

#### M. G. Larionov

Within the  $\lambda$  – member interpretation made on the basis of the physical vacuum quantization hypothesis the parameters of physical vacuum quantization were obtained by using the world macroscopic and microscopic constants. Also obtained were dimensions of elementary cells of physical vacuum, their effective gravitational mass, lifetime, as virtual elements of the medium. The physical vacuum is a virtual quantized lepton matter (dark energy) being the propagation medium for electromagnetic radiation. Using the macroscopic and microscopic constants allowed obtaining the relations for the Hubble constant and the basic parameters of the Universe. The data obtained can be used in the study of evolutionary behavior of the Universe.