

УДК 531.51+521.11

DOI: 10.15587/2313-8416.2017.94021

АНАЛИЗ ГРАВИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ КОСМОЛОГИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ

© А. Н. Сидоров

Предложена модель гравитации, как поток 3-х мерного плоского пространства в материю и сверена с космологическими наблюдениями расширения Вселенной – на соответствие закону Хаббла. На этом принципе заложена основа для самодостаточной космологической модели Вселенной, не требующей применения таких понятий, как «тёмная материя» и «тёмная энергия», ответственные в современной физике за ускоренное расширение Вселенной

Ключевые слова: поток пространства, плотность пространства, инвариант пространства, анизотропия пространства, красное смещение

1. Введение

Предлагаемая модель гравитации, по сути, наиболее близка Римановой. В своей единой теории поля, которую он выдвинул в качестве доклада в 1853 году [1], «...пространство наполнено некой материей, которая непрерывно устремляется в атомы и там исчезает из осязаемого мира. При этом весомые тела, состоящие из атомов, являются местом соприкосновения осязаемого и неосязаемого миров...». Но на тот момент развития астрономии Вселенная в целом не могла быть объектом исследования предложенной им теории гравитации. Поэтому его работа касалась объединения гравитационного и электромагнитного взаимодействия на микроуровне, что явилось непосильной задачей.

2. Литературный обзор

В наше время вихревой поток пространства, как элементарную материю рассматривают многие авторы, но подвести под описываемую словесно физическую модель математический аппарат, позволяющий этой моделью пользоваться практически, удалось небольшому числу авторов:

– статья [2], в которой рассматривается вихревой поток 4-х мерного пространства на микроуровне – между протоном и электроном и в итоге выводится, например, максимальное количество электронов на соответствующих орбитах в атомах химических элементов, Лоренцево преобразование радиуса атома;

– в книге [3], автор попытался изложить природу элементарной материи на примере электрона через движение двух кольцевых (вихревых) потоков в трёхмерном пространстве – в анизотропной «континуальной» среде. Для этого были отброшены паразитные стереотипы понятий, считающихся в физике фундаментальными, и даже такие, как масса и электрический заряд. Но отказавшись от традиционных фундаментальных понятий, автор не выстроил новые более фундаментальные законы (законы пространства), как базиса над надстройкой, коей является сейчас «мозаика» множества физик, не связанных между собой. По этой причине автору не удалось создать целостную модель элементарного вихря – электрона.

В публикациях [4–7] автор наиболее полно, излагает принципы строения материи на базе вихре-

вого пространства. На этой основе пытается объединить физические законы микро и макромира, но без изучения законов пространства, как первоматерии.

Учитывая те сложности, с которыми столкнулись вышеприведенные авторы в развитии вихревой природы материи на микроуровне, на первом этапе необходимо изучить свойства и законы пространства на макроуровне – в наиболее исследованной на практике области – космологии. И если наука о пространстве действительно является базисом над наукой о материи, то действие полученных законов будет справедливо применить и в микромире.

3. Цель и задачи исследования

Цель – построение модели гравитации, как потока пространства в материю.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Получение основополагающих законов пространства на макроуровне.
2. Построение космологической модели Вселенной на их основе.
3. Исследование предложенной модели на предмет соответствия эффектов космологического расширения Вселенной.
4. Провести анализ представленной космологической модели с общепризнанной.
5. Оценка перспективы развития физики пространства.

4. Гравитация, как поток пространства в материю

В данном исследовании рассмотрена гравитация, как поглощение трёхмерного пространства элементарной материей. Причём пространство само является «первоматерией». Оно состоит из двух ортогонально расположенных друг к другу двумерных Эвклидовых подпространств, «А» и «В».

Введём такие понятия, как:

а) поток пространства – Φ через сферу S равен произведению площади сферы на скорость, с которой пронизывает это пространство сферу:

$$\Phi = \frac{dV}{dt} = S \cdot \mathbf{r}'_t; \quad (1)$$

б) ускорение потока пространства

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d^2V}{dt^2} = \mathbf{S} \cdot \mathbf{r}_t'' \tag{2}$$

Поток ускоряющегося пространства к массе m_1 , захватывает на своём пути потоки, стремящиеся к m_2 , и таким образом придаёт массе m_2 ускорение $\mathbf{r}_t'' = -\frac{m_1 \cdot \bar{G}}{4\pi r^2}$. Подставляя его в (2), получим ускорение потока пространства к телу массой m_1 :

$$\Phi' = \mathbf{S} \frac{-m_1 \bar{G}}{4\pi r^2} = -m_1 \bar{G},$$

где $\bar{G} = 4\pi G$ – приведенная гравитационная постоянная. В общем случае:

$$\Phi' = \frac{d^2V}{dt^2} = -m\bar{G} = inv \text{ №1.} \tag{3}$$

Из (3) следует тождественное равенство: *ускорение потока пространства в материю зависит исключительно от массы материи, заключённой в сфере S, и не зависит ни от радиуса (r) сферы, ни от времени.*

В предложенной модели *массы гравитационно взаимодействуют через их потоки пространства*. Чтобы изменить скорость какого-либо тела, необходимо изменить потоки пространства в это тело. Чем массивнее тело, тем больший поток пространства в него втекает и тем больший внешний поток пространства требуется для его ускорения.

Определим величину потока Φ в материю массой m от времени рождения Вселенной:

$$\Phi = \frac{dV}{dt} = -\int_0^t m\bar{G}dt = -m\bar{G}t. \tag{4}$$

Чем больше пространства поглотилось материей (пропорционально возрасту Вселенной), тем всё больший его объём в единицу времени впоследствии будет поглощен. Эти соображения дают основания полагать о существовании некоего «Изотермического закона» о постоянстве во времени поглощения материей одного и того же количества некой величины, полнее характеризующей пространство, нежели просто его объём. Назовём это постоянство *«вторым Инвариантом»*, который необходимо определить.

Повторно проинтегрировав выражение (4) по времени, подставив в это выражение массу M Вселенной и её возраст t , получим зависимость поглощённого пространства с момента рождения Вселенной ($t=0$) до времени t .

$$V_{m \text{ погл.}} = -M\bar{G} \int_0^t t^* dt = -\left(\frac{M\bar{G}}{2}\right) t^2 \Big|_0^t. \tag{5}$$

$$V_{m \text{ погл.}} = -\frac{M\bar{G}}{2} t^2,$$

5. Плотность пространства – недостающее звено в теории

Для того чтобы раскрыть определение *«второго Инварианта»*, введём понятие *плотности пространства ϕ* .

В отличие от «полевой физики», не раскрывающей природу взаимодействия материи, а пространству отводящей лишь функцию координат удалённости, предлагаемая модель пространства должна сама «отвечать» за все взаимодействия, а следовательно должна быть наделена таким свойством, как плотность ϕ , которую как нельзя лучше характеризует скорость света в вакууме. Картезианский подход в познании природы, разделяемый автором, не допускает возможности передачи, например электромагнитной энергии (фотона) в «пустом» пространстве. В данном случае одновременное изменение напряжённости E и H от 0 до максимума на траектории движения фотона, предлагается рассматривать, как гармоничное изменение плотности подпространств «А» и «В» в пространстве.

То есть при выборе размерности плотности пространства ϕ необходимо учесть, что его «деформация» – **grad(φ)** должна соответствовать силовой характеристике. Из этих соображений представим плотность пространства ϕ при коэффициенте пропорциональности – 1, равному квадрату скорости света в вакууме: $\phi = 1 \cdot c^2 = c^2 \left[\frac{m^2}{c^2} \right]$. Если изложить на микроуровне, то плотность пространства складывается из произведения плотностей ортогональных подпространств «А» и «В»:

$$\phi = \phi_A \cdot \phi_B = c_A \cdot c_B = c^2. \tag{6}$$

6. Базовое уравнение Вселенной

Объём поглощенного пространства за всё время существования всей материи во Вселенной по формуле (5), практически и есть тот геометрический объём, который сейчас занимает Вселенная. То есть

$$V_{\text{погл.}} = -V_{\text{геометрич.}}$$

Сразу после «рождения» Вселенной, поглощение пространства по формуле (5) первичной материей, на какую-то долю уменьшило плотность пространства. Но чем меньше плотность пространства, тем меньше все силы взаимодействия, передаваемые через него материей. Например, силы Кулона или гравитационные будут меньше на величину, эквивалентную приращению квадрата расстояния между зарядами. Такое ослабление сил за счёт снижения плотности пространства «внутренний наблюдатель» оценит, как удаление всех взаимодействующих объектов друг от друга, то есть как некий геометрический рост Вселенной. Таким образом почти нулевой объём и громадная плотность пространства на начальной стадии развития Вселенной, в результате его поглощения материей в течении времени t_0 , и привели тем самым к снижению его плотности до $\phi_0 = c_0^2$ и к сегодняшнему «квазиросту» объёма до V_0 .

$$V_{(t=0)} \cdot \varphi_{(t=0)} = V_0 \cdot c_0^2. \quad (7)$$

Придание дополнительного физического смысла скорости света, как характеристики плотности пространства, позволяет объяснить эффект **квазироста** геометрического объёма Вселенной вследствие его **изотермического** уменьшения плотности:

$$V \cdot \varphi = const.$$

Уменьшение плотности пространства $-d\varphi$ за счёт поглощения его материей, наблюдатель способен воспринимать лишь, как рост удаленности между наблюдаемыми объектами (рост геометрического объёма dV). В общем случае для любого возраста Вселенной:

$$V_{(t)} * \varphi_{(t)} = inv \text{ №3} = K. \quad (8)$$

Это **базовое уравнение** предложенной **модели Вселенной** наиболее точно отражает причинно-следственную связь гравитации с расширением Вселенной. Роль космологической константы Эйнштейна в представленной модели играет сама гравитация, если её рассматривать, как непрерывный процесс уменьшения плотности пространства за счёт его поглощения материей.

Назовём эту инвариантную величину «К», как **«Количество пространства»**.

Полученный **адиабатический инвариант** в (8) основан сугубо на философском толковании восприятия удаленности предметов в пространстве. Так же и равенство поглощенного и геометрического объёмов Вселенной ($V_{\text{поглощенное}} = -V_{\text{геометрическое}}$) может быть принято сугубо на концептуальном уровне, как эквивалент потери плотности пространства. Тогда геометрический объём Вселенной в любой момент времени:

$$V_{\text{геометр.}} = M\bar{G} t^2 / 2. \quad (9)$$

Из (8) следует, что **количество пространства «К»** Вселенной во времени, в отличие от энергии, которая падает пропорционально уменьшению плотности пространства, есть величина постоянная и численно равна $V_0 \varphi_0 = 4,3352E + 95 \text{ [} m^5 c^{-2} \text{]}$. При расчёте принята масса Вселенной $1,5 \cdot 10^{53}$ кг.

7. Расчёт параметров Вселенной

Далее, через решение (8), получим зависимости важнейших физических величин Вселенной от времени: $c_{(t)}$, $\varphi_{(t)}$, $V_{(t)}$.

Из (8) получим: $d(V \cdot c^2) / dt = 0$; Дифференцируем его и проведём ряд преобразований: $dVc^2 + V2cdc = 0$ или $2dc / c_t = -dV / V_t$;

$$\frac{dV}{dt} \frac{dt}{V_t} = -\frac{2dc}{c_t}.$$

Подставим вместо dV / dt и V_t их значения из (4) и (6) и, проинтегрировав его части, получим:

$$\frac{-m\bar{G}t}{-\left(\frac{m\bar{G}}{2}\right)t^2} dt = -\frac{2dc}{c_t}; \quad \frac{2dt}{t} = -\frac{2dc}{c_t}; \quad \int_t^{t_0} \frac{dt}{t} = -\int_c^{c_0} \frac{dc}{c_t}$$

$$\ln t|_t^{t_0} = -\ln c|_c^{c_0};$$

или

$$\ln \frac{t_0}{t} = \ln \frac{c}{c_0}; \quad \frac{c}{c_0} = \frac{t_0}{t}.$$

Для удобства введено понятие **относительного времени** $\tau = \frac{t_0}{t}$. Окончательно получена зависимость скорости света, и плотности пространства от относительного времени:

$$c = c_0 \tau, \quad (10)$$

$$\varphi = c_0^2 \tau^2. \quad (11)$$

Из (8), объём Вселенной от относительного времени:

$$V_t = V_0 / \tau^2. \quad (12)$$

Теперь, когда получены зависимости важнейших физических величин Вселенной от времени: $c_{(t)}$, $\varphi_{(t)}$, $V_{(t)}$, можно вернуться к трактовке (4), в ходе которой было предположено постоянство во времени поглощения массой одного и того же количества некой величины, нежели просто его объём, получивший название, как **Инвариант №2**. Рассмотрим выражение $\Phi_t \cdot \sqrt{\varphi_t}$:

$$\Phi_t \cdot \sqrt{\varphi_t} = m\bar{G}t \cdot c_t = m\bar{G}t \cdot c_0 \frac{t_0}{t} = m\bar{G}c_0 t_0$$

$$\Phi_t \cdot \sqrt{\varphi_t} = K_{\perp} \quad (13)$$

– в любой период развития Вселенной – от её рождения и до перерождения в Чёрную дыру, именно **произведение объёма пространства, поглощаемого массой m за единицу времени $-dV / dt$, на плотность подпространства c_t и представляет** эту, **постоянную во времени величину – «Количество поглощаемого подпространства» – K_{\perp}** .

Действительно, правая часть рассматриваемого выражения кроме m представляет собой константы. Количество поглощаемого подпространства на единицу массы:

$$k_{\perp} = \frac{\Phi_t \cdot c_t}{m} = \bar{G}c_0 t_0, \quad (14)$$

его величина $k_{\perp} = 6,96281E + 16 \text{ } m^4 \cdot \kappa^2^{-1} \cdot c^{-2}$.

Полученное постоянство поглощения одного и того же количества подпространства А и В гравитирующей массой, указывает на то, что данный инвариант и является тем фундаментальным движущим механизмом, который «ответственен» за всю эволюцию Вселенной. Именно он является фундаментальным тахометром, нежели время, рассматриваемое в данной модели, сугубо как математический параметр. То есть Вселенная эволюционирует не потому, что бежит время, а потому что поглощаются подпространства А и В по формуле (14), а «Наблюдатель» лишь фиксирует эти изменения, введя пропорциональную им величину – время.

8. Исследование модели гравитации на соответствие космологическим наблюдениям. Космологическая модель

Выражение (10) позволяет определить испущенную длину световой волны, пришедшей с ранней Вселенной и измеренную нами, как λ_0 :

$$\lambda_i = \frac{h}{mc} = \frac{h}{mc_0 \cdot t_0 / t} = \lambda_0 \frac{t}{t_0},$$

$$\lambda_\tau = \lambda_0 / \tau, \tag{15}$$

Частота волны

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{c_0 \tau}{\lambda_0 / \tau} = \nu_0 \tau^2$$

$$\nu = \nu_0 \tau^2, \tag{16}$$

Зависимость радиуса Вселенной от времени (рис. 1) получена при использовании формулы, обратной объему шара:

$$r = \left(\frac{3}{4\pi} V \right)^{1/3},$$

где объем пространства Вселенной V с учётом (9) заменим на $M\bar{G}t^2 / 2$

$$r = \left(\frac{3}{8\pi} M\bar{G} \right)^{1/3} \cdot t^{2/3}, \tag{17}$$

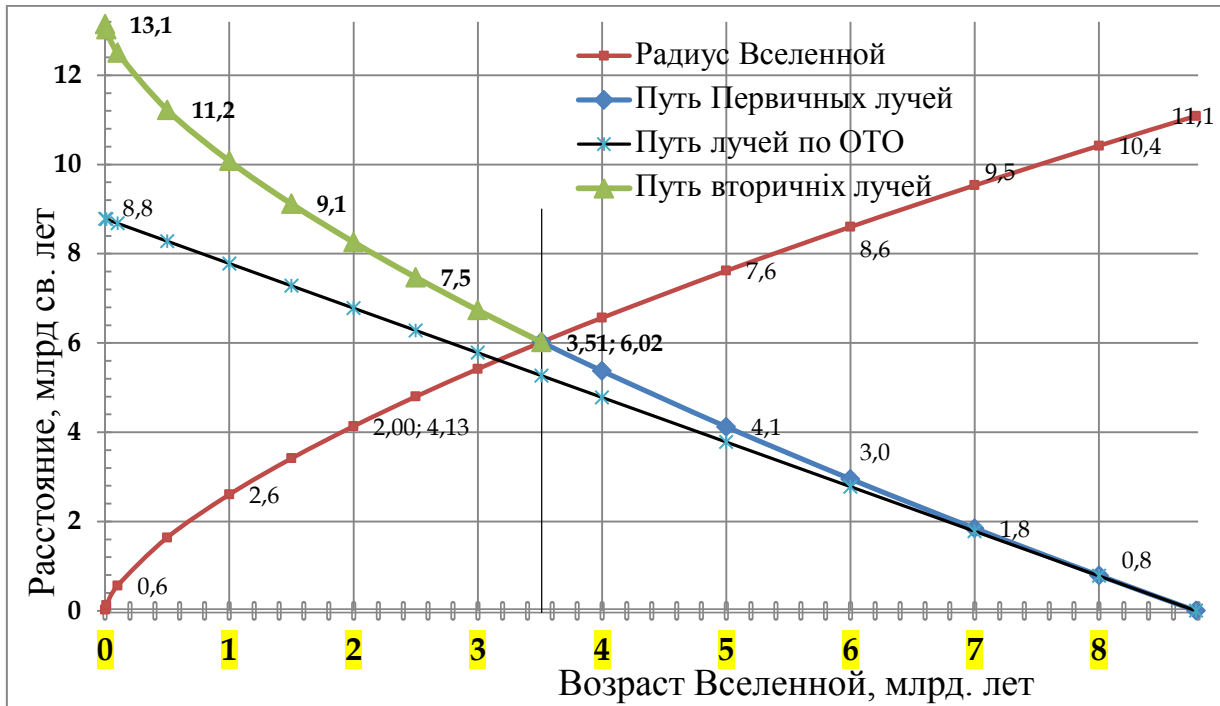


Рис. 1. Радиус Вселенной и путь, пройденный светом от её возраста

В целях упрощения в (17) будем полагать, что гравитационная масса Вселенной $M_t = \text{constant}$. Тогда радиус Вселенной r можно выразить через сегодняшний её радиус – r_0 :

$$r = r_0 \cdot (t / t_0)^{2/3} = r_0 \tau^{-2/3}, \tag{18}$$

Очевидно, что формулы радиуса Вселенной от времени справедлива для любого другого материального объекта Вселенной.

Скорость роста Вселенной получим, продифференцировав (18) по t

$$r'_{(t)} = \frac{d}{dt} (r_0 \cdot t / t_0)^{2/3} = \frac{2}{3} \frac{r_0}{t_0^{2/3}} t^{-1/3}. \tag{19}$$

Данное выражение характеризует зависимость скорости удаления наблюдаемого объекта, находящегося на «горизонте» Вселенной от «Наблюдателя» (рис. 2, «скорость роста Вселенной»). Для определения скорости разбега пространства, а вместе с ним и видимой материи в любой точке Вселенной, привяжемся к скорости разбега на горизонте Вселенной – $r'_{(t)}$ и, взяв пропорцию расстояния до произвольно выбранного объекта – L, к радиусу Вселенной – $r_{(t)}$,

тем самым определим скорость удаления этого объекта от «Наблюдателя»:

$$v_{(t)} = L' = \left(\frac{r'_e}{r_e} \right) \cdot L;$$

$$v_{(t)} = \frac{\frac{2}{3} r_0}{t_0^{2/3} t^{1/3}} \cdot \frac{L}{r_0 \cdot (t/t_0)^{2/3}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} L_t,$$

$$v_{(t)} = \frac{2/3}{t} L_t = H_t L_t. \quad (20)$$

Полученный результат в (17) и (20) целиком совпадает с уравнениями Фридмана [8], как для масштабного фактора от времени $a \propto t^{2/3}$ (18), так и для «постоянной» Хаббла для «пыли» (гравитирующей материи): $H_t = \frac{2/3}{t}$.

Возраст Вселенной t_0 получим, из закона Хаббла для «пыли» (20) при $t = t_0$: $\frac{2}{3t_0} L = H_0 \cdot L$.

$$t_0 = \frac{2/3}{H_0}. \quad (21)$$

При принятом $H=74,2$ км/с на мегапарсек определим возраст Вселенной: $t_0 = \frac{2/3}{H_0} = 8,780983$ млрд лет, что так же совпадает для Фридмановской «пыли».

$$r_0 = \left(\frac{3}{8\pi} M\bar{G} \right)^{1/3} t_0^{2/3} = 1,04816 \cdot 10^{26} \text{ м.}$$

Нелинейная зависимость скорости света от времени в формуле (10) приводит к нелинейности и пройденного светом пути от наблюдаемого объекта. Для получения однозначного решения (20), необходимо переменные правой части – t и L_t выразить одно через другое. Чем более раннюю Вселенную мы наблюдаем, тем меньше смысла в переменной L . Более достоверным параметром, характеризующим удаление объектов, является время. Поэтому выразим L в (20) через временную удалённость.

Скорость света от «наблюдаемого» объекта и пройденный путь в координатах сегодняшнего «Наблюдателя» зависит от разбега пространства, которое движется в противоположном свету направлении со скоростью, в зависимости от этой удаленности. То есть, испущенный удаленным объектом свет в сторону сегодняшнего «Наблюдателя» в координатах самого объекта (Наблюдаемого), имел скорость $dL^*/dt = c^* = c_0 \cdot t_0 / t$, а уносящееся от «Наблюдателя» пространство по (13) $v_{(t)} = -\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} L$ уменьшает

его скорость на эту разность. **Правило релятивистского сложения скоростей в данном случае** совершенно **неуместно**. Ведь преобразования Лоренца относились к сложению скоростей материальных объектов в неподвижном пространстве. В данном случае мы имеем дело с удалением самого пространства от «Наблюдателя». Именно классическая разность этих скоростей и будет той скоростью, с которой свет будет приближаться к «Наблюдателю» в его координатах. В этом случае уравнение для выражения L , dL/dt в координатах «Наблюдателя», от t будет иметь вид:

$$L'_t = c_0 \cdot t_0 / t + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} L.$$

Приведём его в форму нелинейного дифференциального уравнения первого порядка:

$$L'_t - \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} L_t = c_0 \cdot t_0 / t.$$

Его решение:

$$L_t = \frac{3}{2} c_0 t_0 \left[(t/t_0)^{2/3} - 1 \right]$$

или через τ :

$$L_\tau = \frac{3}{2} c_0 t_0 (1/\tau^{2/3} - 1). \quad (22)$$

Все принимаемые в настоящее время лучи, находятся на кривой, описываемой выражением (22) (рис. 1). Назовём её «Линией приёма». Примечательно, что свет, испущенный ранее 5,3 миллиардов лет тому назад, однажды уже преодолел Вселенную, прежде чем дошёл до нас. Назовём такие удалённые лучи «вторичными» лучами. На рис. 1, 2 это вся область от 0 до $t_1=3,513243$ млрд лет. Лишь область, от t_1 и до настоящего времени, включает в себя лучи, не пришедшие повторно – «первичные» лучи. Выражение (22) позволяет получить путь, пройденный светом при максимальной удаленности ($t=0$).

$$L_{t=0} = 3/2 c_0 t_0 = 13,14 \text{ миллиарда световых лет.}$$

Получив L_t , представим закон Хаббла во временной удаленности:

$$v_{(t)} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} L_t = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{t} \frac{3}{2} c_0 t_0 \left[(t/t_0)^{2/3} - 1 \right] =$$

$$= c_0 \left[(t_0/t)^{1/3} - (t_0/t) \right].$$

Окончательно закон Хаббла во временной удаленности с учётом знака (скорость разбега пространства от «Наблюдателя» - со знаком минус):

$$v_{(t)} = c_0 (\tau^{1/3} - \tau). \quad (23)$$

Продифференцировав L_t по t , получим иско-
мую зависимость скорости света к «Наблюдателю»
от временной удалённости – τ :

$$c_{(t)наб.} = L'_t = \frac{3}{2}c_0t_0 \left[\left(\frac{t}{t_0} \right)^{2/3} - 1 \right] =$$

$$= \frac{3}{2}c_0t_0 \cdot \frac{2}{3} \frac{1}{t^{1/3} \cdot t_0^{2/3}} = c_0 \left(\frac{t_0}{t} \right)^{1/3},$$

$$c_{наб.(\tau)} = c_0 \tau^{1/3}. \quad (24)$$

Для наблюдателя именно нашей эпохи «гори-
зонт» Вселенной удаляется на пересечении «линии
приёма» с кривой роста Вселенной со скоростью
 $v_1 = 342451$ км/с.

Физический смысл полученного в (24) сниже-
ния скорости света относительно «Наблюдателя» от
 $c_0 \cdot \tau$ до $c_0 \tau^{1/3}$, (рис. 2, 3), сводится к следующему:

разбегающееся пространство от удаленного «Наблю-
дателя» со скоростью

$$HL = c_0 (\tau^{1/3} - \tau)$$

приводит к эффекту анизотропии плотности про-
странства в этом направлении. Как следствие, в этом
направлении ослабевают электромагнитные возмуще-
ния, эквивалентно уменьшению плотности простран-
ства от $\varphi = c^2 = (c_0 \tau)^2$ до

$$\varphi_{набл.} = (c_0 \tau + c_0 (\tau^{1/3} - \tau))^2 = c_0^2 \tau^{2/3}$$

Однородное и изотропное неподвижное про-
странство для «Наблюдаемого» объекта не является
таковым для удаленного «Наблюдателя». По этой
причине и скорость света в направлении последнего
изменяется не по (7): $c = \sqrt{\varphi} = c_0 \tau$, а всего лишь
 $\sqrt{c_0^2 \tau^{2/3}} = c_0 \tau^{1/3}$.

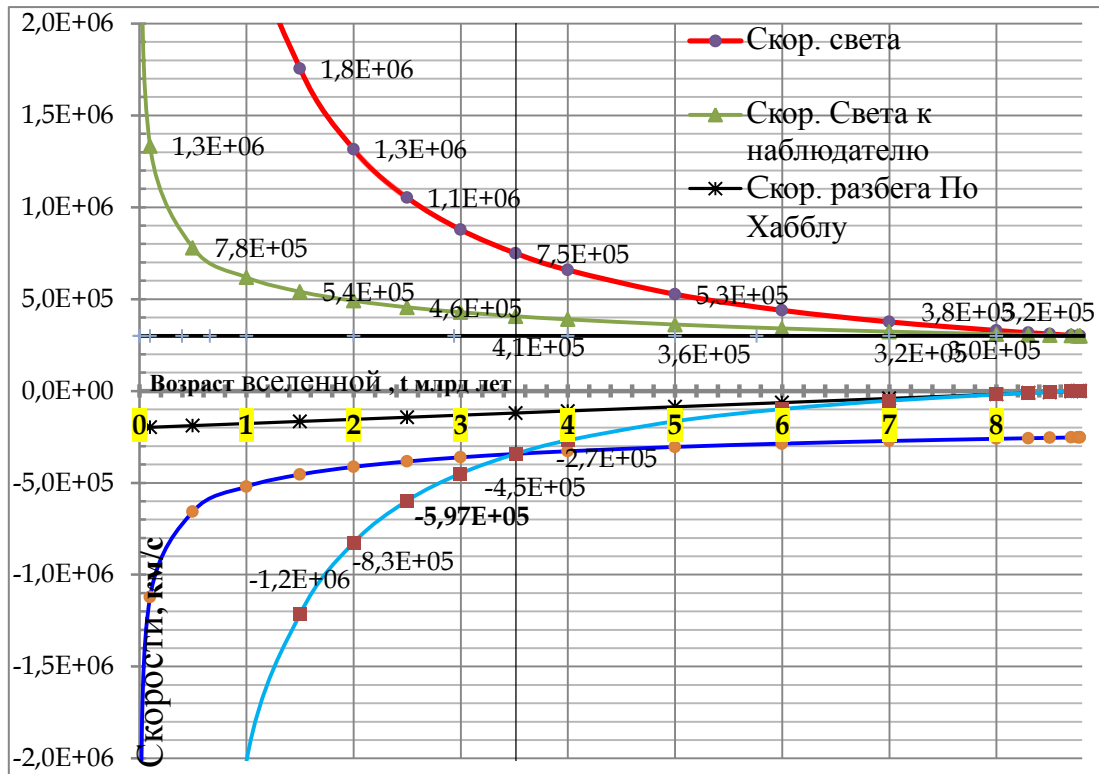


Рис. 2. Зависимость скоростей от возраста Вселенной

Трактовать такое ослабление световой волны
эффектом Доплера не приходится. Ведь это не одно-
моментный процесс излучения света движущимся
объектом в неподвижном пространстве, а перманент-
ное уменьшение скорости света, вызванное встреч-
ным разбегом пространства и тем самым приводящее
к анизотропии его плотности. **Снижение скорости
света в направлении удалённого «Наблюдателя»
эквивалентно снижению плотности простран-
ства в этом направлении.**

Выведем коэффициент **анизотропного крас-
ного смещения** длины световой волны от временной
удалённости:

$$Z_{ал} = \frac{\lambda_a - \lambda_t}{\lambda_t} = \frac{\lambda_0 / \tau^{1/3} - \lambda_0 / \tau}{\lambda_0 / \tau} = \tau^{2/3} - 1,$$

$$Z_{ал} = \tau^{2/3} - 1, \quad (25)$$

где

$$\lambda_a = \frac{h}{mc_a} = \frac{h}{mc_0 \tau^{1/3}} = \lambda_0 / \tau^{1/3};$$

$c_a = c_{набл.} = c_0 \tau^{1/3}$ – скорости света с учётом анизо-
тропного эффекта – к «Наблюдателю».

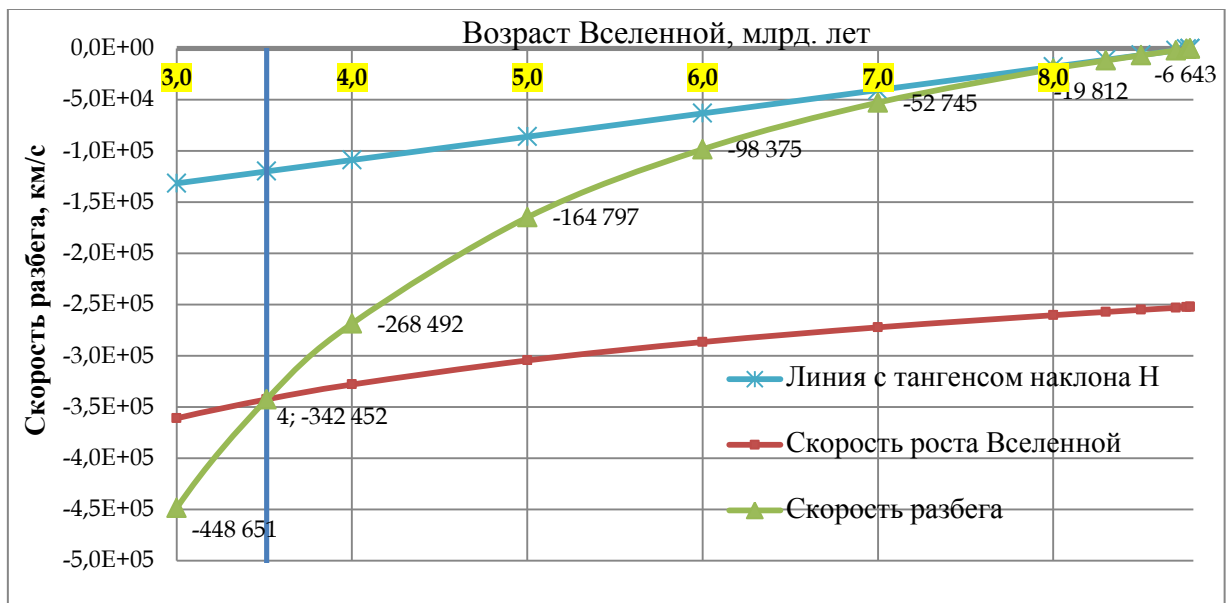


Рис. 3. Швидкості розбіга в масштабі "Первичних" лучей

Ефект зниження швидкості світла по мірі його приближення до «Наблюдателя» від $c_0\tau^{1/3}$ до c_0 (рис. 2) в вираженні (24), пояснюється зниженням густоти простору φ від $(c_0\tau^{1/3})^2$ до c_0^2 . Теряюче густоту простору, по мірі руху фотона, еквівалентно лінзі з зменшувальною густотою.

Красне зміщення такого **лінзування** по довжині хвилі $Z_{L\lambda}$ від часової віддаленості:

$$Z_{L\lambda} = \frac{\lambda_0 - \lambda_a}{\lambda_a} = \frac{\lambda_0 - \lambda_0 / \tau^{1/3}}{\lambda_0 / \tau^{1/3}} = \tau^{1/3} - 1, \quad (26)$$

$$Z_{L\lambda} = \tau^{1/3} - 1.$$

Якщо врахувати, що $Z_{\text{ал}} - 1 = \lambda_a / \lambda_t = \tau^{2/3}$ і те ж саме для відношення $\lambda_0 / \lambda_a = \tau^{1/3}$, то суммарне «ослаблення» хвилі

$$\lambda_0 / \lambda_t = (Z_{\text{ал}} - 1)(Z_{L\lambda} - 1) = \frac{\lambda_a}{\lambda_t} \frac{\lambda_0}{\lambda_a} = \tau^{2/3} \tau^{1/3} = \tau.$$

Следователно, **суммарне красне зміщення** по довжині хвилі для віддаленого «Наблюдателя»:

$$Z_\lambda = \tau - 1. \quad (27)$$

Отриманий коефіцієнт і представляє то «красне зміщення», яке спостерігають астрономи більше століття. Частина фізиків пояснює його природу, як Доплерівське красне зміщення. Велика частина схильна до того, що це ефект розширення простору, а разом з ним і збільшення всіх геометричних розмірів матерії в часі, в тому числі і світлової хвилі, що відображає квантовий закон Хаббла. Отримаємо цей закон, покладаючись на дану модель.

Продиференціюємо вираження (15)

$$\lambda_t = \lambda_0 \frac{t_0}{t} \text{ по } t: d\lambda / dt = \lambda_0 / t_0.$$

Розділимо отримане вираження на λ :

$$\frac{d\lambda / \lambda}{dt} = \frac{\lambda_0 / \lambda}{t_0}.$$

З (15) праву частину λ_0 / λ замінимо на t_0 / t .

Тоді

$$\frac{d\lambda / \lambda}{dt} = \frac{t_0 / t}{t_0} = \frac{1}{t}.$$

Представив $d\lambda$, як прирост довжини хвилі $\Delta\lambda$ за час dt , як період коливання T , **отримаємо** **відомий квантовий закон** затухання хвилі за один період коливання:

$$\frac{\Delta\lambda / \lambda}{T} = \frac{1}{t}. \quad (28)$$

З метою розкрити непростий характер зростання довжини хвилі від λ до λ_a , а потім до λ_0 , вище було докладніше викладено цей процес на прикладі червоного зміщення. Як запропонована модель передбачає еквівалентність двох фундаментальних параметрів, як швидкості світла і густоти простору, то ослаблення швидкості фотона в напрямленні віддаленого «Наблюдателя» за рахунок зустрічного рухомого простору, еквівалентно зменшенню густоти простору саме в цьому напрямленні.

Коефіцієнт передачі енергії світлової хвилі, рухомою в бік віддаленого «Наблюдателя»

ля» – противоположную разбегающемуся пространству, так же пропорционален изменению плотности пространства, которое эквивалентно изменению квадрата скорости света в направлении «Наблюдателя». Назовём такой коэффициент, как **анизотропное красное смещение** по энергии (**по частоте**) – Z_{av} .

$$Z_{av} = \frac{\varphi_t - \varphi_a}{\varphi_a} = \frac{v_t - v_a}{v_a} = \frac{v_0 \tau^2 - v_0 \tau^{2/3}}{v_0 \tau^{2/3}} = \tau^{4/3} - 1,$$

Где, частота света в сторону «Наблюдателя», с учетом анизотропного снижения плотности пространства:

$$v_a = \frac{c_a}{\lambda_a} = \frac{c_0 \tau^{1/3}}{\lambda_0 / \tau^{1/3}} = v_0 \tau^{2/3}.$$

$$Z_{av} = \tau^{4/3} - 1. \tag{29}$$

Красное смещение линзирования по частоте Z_{Lv} :

$$Z_{Lv} = \frac{v_a - v_0}{v_0} = \frac{v_0 \tau^{2/3} - v_0}{v_0} = \tau^{2/3} - 1,$$

$$Z_{Lv} = \tau^{2/3} - 1. \tag{30}$$

Если учесть, что $Z_{av} - 1 = v_t / v_a = \tau^{4/3}$ и то же для отношения $v_a / v_0 = \tau^{2/3}$, то суммарное «ослабление» частоты

$$v_t / v_0 = (Z_{av} - 1)(Z_{Lv} - 1) = v_t / v_a \cdot v_a / v_0 = \tau^{4/3} \tau^{2/3} = \tau^2.$$

Следовательно, **суммарное красное смещение** по частоте для удалённого «Наблюдателя»:

$$Z_v = \tau^2 - 1. \tag{31}$$

В отличие от традиционной (полевой) физики, в данной модели красное смещение по энергии фотона (его частоте) имеет более сильную зависимость от удалённости (31), чем смещение по длине волны (27). Это становится особо заметно на больших удалённостях ($Z > 0,5$) с ростом технической оснащённости, при наблюдении за сверхновыми типа Ia. Убывание их яркости (пропорционально энергии фотона), по которой определяют расстояние до сверхновой, происходит значительно «быстрее», чем «краснеет» спектр, по которому определяется Хаббловская скорость. Из этого **делался ложный вывод** о якобы, меньших скоростях разбега на ранней стадии Вселенной по сравнению с сегодняшней эпохой. Необъяснимая причина в рамках «полевой» физики перехода из замедленного к ускоренному расширению Вселенной в середине своей эволюции требовала объяснения. «Официальная» космологическая модель требовала введения всё большего количества фантомных «подпорок» типа «тёмной материи», антигравитации, ответственных за расширение, и наконец, в 1998 году введения «темной энергии», ответственной за якобы ускоренный разбег Вселенной [9]. В рамках представленной модели гравитации, основанной на потоке пространства в гравитирующую материю, кажущийся ускоренный разбег пространства Вселенной объясняется разным законом «красного смещения по длине волны и частоте фотона (рис. 4).

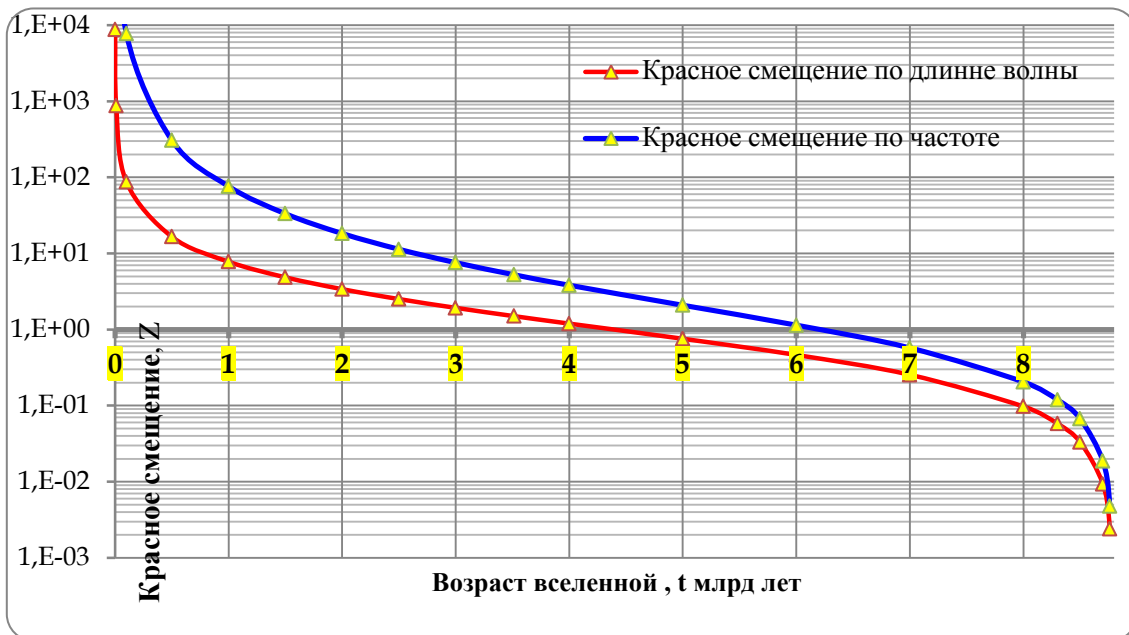


Рис. 4. Расхождение в смещениях по длине волны и частоте, «виновное» во введении понятия «Тёмная энергия»

9. Результаты исследования

1. Приведенная модель Вселенной, со всеми её разрушительными для ортодоксов релятивистской

физики предположениями, прошла проверку на соответствие наблюдениям астрономов за разбегом Вселенной и позволяет получать количественные ответы

на многие вопросы космологии. Космология становится ближе к точной науке. Введённые физические понятия, такие как поток пространства в материю Φ , плотность пространства $\varphi=c^2$, Инвариант количества пространства – $V_{(t)} \cdot \varphi_{(t)}$, инвариант количества поглощаемого подпространства – $\Phi_t \cdot \sqrt{\varphi_t}$ – обоснованно введённые параметры. Для представленной модели я бы назвал их фундаментальными.

2. Данная модель раскрывает природу расширения пространства Вселенной без необходимости использования таких, ничего по существу не объясняющих, мистических понятий, как антигравитационная космологическая константа, тёмная энергия, как бы «ответственные» в современной физике за якобы ускоренное расширение пространства.

3. Выражения от (4) до (19) были получены с заведомо принятым упрощением, заключающимся в том, что гравитационная масса в процессе эволюции Вселенной не изменялась. Но сама сущность теории потока пространства, как выразителя гравитационной массы, подразумевает её потерю - в фотоны. Последние не обладают гравитацией, так как невозможен поток пространства в фотон, уже двигающийся со скоростью света. Оценим качественно величину погрешности такого упрощения.

Используя инвариант № 3: $K = V_t \cdot \varphi_t$, получим формулу, связывающую количество пространства «K», с энергией, заключённой в этом объёме, на примере «рождения» двух фотонов в результате аннигиляции электрона и позитрона:

$$K / E_v = \frac{V_t \cdot c_t^2}{mc_t^2} = \frac{m\bar{G}t^2}{2} \frac{c_t^2}{mc_t^2},$$

$$K / E_v = \bar{G}t^2 / 2. \tag{32}$$

Правая часть полученного равенства представляет величину, обратную средней плотности гравитирующей материи в пространстве: $1/\rho = \bar{G}t^2 / 2$:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{M\bar{G}t^2 / 2} = \frac{2}{\bar{G}t^2}. \tag{33}$$

Окончательно запишем (32), как связь количества пространства K в единице объёма, заключенного в рождённом фотоне, с плотностью энергии в этом объёме:

$$K \cdot \rho_t = E_v. \tag{34}$$

Если рассматривать произвольный макрообъём пространства V, теряющий материю массой M в результате перехода в фотоны, то в этом объёме будет выделена энергия: $K \cdot \rho_t V = E_v V$, то есть получим **интегральный вариант данного закона**:

$$K \cdot M = E. \tag{35}$$

Разделив левую и правую части (34) на объём образовавшегося фотона: $\frac{K}{V} \cdot \rho_t = \frac{E_v}{V}$, получим **дифференциальный вариант** связи плотности пространства и потери плотности материи с плотностью приращения энергии в микрообъёме:

$$\varphi_t \cdot d\rho_t = d\varepsilon. \tag{36}$$

С учётом, что $\varphi = c_0^2 \tau^2$

$$d\rho / d\varepsilon = \frac{1}{c_0^2 \tau^2}. \tag{37}$$

Полученное выражение позволяет утверждать, что **до настоящего времени потеря массы Вселенной на излучение ничтожно мала и становится актуальной в далёком будущем**. Ведь отношение потери плотности материи к росту плотности излучённой энергии возрастает пропорционально квадрату временной удаленности τ – в будущее. Из этого можно так же утверждать, что рост температуры и энтропии Вселенной пропорционален интенсивности радиоактивного распада материи на всё более простые её составляющие, что пропорционально возрасту Вселенной, а не наоборот. «Горячая Вселенная» по Гамову не соответствует полученной формуле. Из этого так же следует несостоятельность введения «горячего» периода ультрарелятивистской материи на протяжении первой трети эволюции Вселенной (её горячей стадии). То есть закон Хаббла для Фридмановской «пыли», полученный и в данной модели $v_{(t)} = \frac{2/3}{t} L_t$, справедлив для всего периода эволюции Вселенной.

Рассматриваемое выше образование фотонов с меньшей энергией, чем при аннигиляции (34), например, при его излучении в момент перехода электрона в атоме с большей орбитали на меньшую, принципиально не может ничем отличаться от рассматриваемого примера. Принимая во внимание, что в данной теории электрон, это и есть орбиталь – тонкое вихревое кольцо [3], то и здесь потеря объёма орбиталью эквивалентна излучённой энергии фотона в соответствии с (34) $\Delta V_t c_t^2 \cdot \rho_t = v_t h$.

Универсальность формулы (34) заключается в том, что она связывает энергию любой природы происхождения, не являющуюся постоянной во времени величиной из-за уменьшения плотности пространства с инвариантной величиной K, компонентой которой является объём, занимаемый любой формой материи (в которой есть взаимное движение подпространств). Формула допустима и для «чистого» пространства, лишённого этого взаимного движения – в вакууме без материи. В этом случае в левой части уравнения будет равна нулю плотность материи ρ_t , а в правой его энергия.

5. Громадной потерей гравитационной массы в Черных дырах объясняется несоблюдение движения

звёздных масс вокруг центра спиральных галактик законам небесной механики Ньютона. Это привело к введению очередного божества – «Тёмной материи». Но такое аномальное движение звёзд вокруг ядер эллиптических галактик – «квазаров» и не только, органично вписывается в предложенную модель гравитации.

Поглощение материи с массой m , уходящей за горизонт событий Чёрной дыры в Квазаре под углом γ , сопровождается приращением радиальной и тангенциальной составляющих потока пространства соответственно:

$$\Delta\Phi_{\perp} = -m\bar{G}t \cdot \sin \gamma; \Phi_{\parallel} = -m\bar{G}t \cdot \cos \gamma.$$

Кинетическая энергия механического момента вращения масс, ушедших за горизонт событий, не исчезает бесследно. Она накапливается в виде вихревой составляющей потока пространства:

$$\Phi_{\parallel} = -m\bar{G}t \cdot \cos \gamma = S \cdot v_{\parallel}.$$

Этот поток представляет по форме диск с внутренним радиусом, равным горизонту событий, а наружный ограничен объёмом вихревого потока

$$V_{\parallel} = \sum_i m_i \bar{G}t^2 \cos \gamma / 2.$$

Такой вихревой поток, как и традиционный гравитационный поток – Φ_{\perp} , пронизывая звёздные массы, так же создаёт радиальное их ускорение в этом диске, но в отличии от $\Phi_{\perp(r)}$, в силу равномерной линейной скорости потока по его радиусу ($\text{grad}v_{\parallel(r)} = 0$), его центростремительное ускорение изменяется по закону кругового движения:

$g_{\parallel(r)} = v_{\parallel}^2 / r$, тогда, как радиальное ускорение потока пространства (ускорение по Ньютону) обратно пропорционально квадрату радиуса:

$$g_{\perp(r)} = -M\bar{G} / 4\pi r^2.$$

Следовательно, **во первых**, чем больше квазар в центре спиральной галактики (больше r), тем более преобладает закон кругового движения над Ньютонским движением небесных тел.

Во вторых, если учесть, что на ранней стадии Вселенной потеря массы Чёрной дыры за счёт испарения Хокинга пропорциональна $c^4 = c_0^4 \tau^4$, то например, для возраста Вселенной в 10^6 лет эта величина $\sim c_0^4 \cdot 10000^4$! Такая колоссальная **потеря массы Чёрной дырой за миллиарды лет значительно уменьшила Ньютонскую составляющую ускорения g_{\perp} , тогда как вихревая составляющая ускорения g_{\parallel} за всё это время только прирастала.**

Совокупность этих двух факторов и объясняет:

– значительное превалирование со временем центростремительного ускорения вихря пространства над Ньютонским ускорением;

– постоянство линейных скоростей вращения звёзд в «инерционном диске», зачастую охватывающем размеры всей галактики.

– вихревым характер гравитации (g_{\parallel}), фокусирующим излучение со всей поверхности сферы Чёрной дыры в узкий поток высокоэнергетической материи у её полюсов;

– «линзирование» проходящих через аккреционный диск лучи, создавая эффект как бы «добавочной массы» для сторонников «Тёмной материи».

б. Одно и то же явление – поглощение пространства материей, для плотных тел вызывает как притяжение масс на относительно небольших расстояниях, так и их «разлёт» на больших расстояниях, вследствие уменьшения плотности пространства, воспринимаемого, как его геометрический рост. Традиционная формула Ньютона $g = -\frac{MG}{R^2}$, как и уточнённая Шварцшильдом

$$g = -\frac{mG}{r^2 \sqrt{1 - \frac{2mG}{rc^2}}}$$

верна лишь в ограниченных пределах, так как не учитывает разбега пространства. С учетом разбега пространства для масс от элементарных частиц и включая планетарные, получим результирующее ускорение:

$$\begin{aligned} \frac{d^2r}{dt^2} &= \frac{d}{dr} \left(\frac{1}{2} \left(\frac{21}{3t} r \right)^2 \right) - \frac{M\bar{G}}{4\pi r^2} = \\ &= \frac{d}{dr} \left(\frac{1}{2} (Hr)^2 \right) - \frac{M\bar{G}}{4\pi r^2} = H^2 r - \frac{M\bar{G}}{4\pi r^2}, \\ \frac{d^2r}{dt^2} &= H^2 r - \frac{M\bar{G}}{4\pi r^2}. \end{aligned} \quad (38)$$

Приравняв данное уравнение к нулю, получим расстояние, на котором притяжение масс сменяется разлётom:

$$r_{\text{равн.}} = \sqrt[3]{M\bar{G} / H^2}. \quad (39)$$

Например, равновесный радиус для протона – 268 мм, для планеты Земля – 4,33 световых года.

То же для ранней Вселенной (при равномерно распределённой массе), с учётом полученного в (38):

$$\begin{aligned} \frac{d^2r}{dt^2} &= H^2 r - \frac{M\bar{G}}{4\pi r^2} = H^2 r - \rho \frac{4\pi r^3}{3} \frac{\bar{G}}{4\pi r^2} = \\ &= H^2 r - \frac{9}{2} \frac{H^2}{\bar{G}} \frac{4\pi r^3}{3} \frac{\bar{G}}{4\pi r^2} = H^2 r - \frac{3}{2} H^2 r. \\ g &= -\frac{1}{2} H^2 r. \end{aligned} \quad (40)$$

Здесь среднюю плотность материи Вселенной из (33) выразили через H :

$$\rho = \frac{2}{Gt^2} = 2 \frac{9/4 \cdot H^2}{G} = \frac{9 H^2}{2 G}$$

Из (40) следует, что фактор притяжения равномерно распределённых масс всегда превалирует над их разлётом. В отличие от ОТО, в данной модели постоянная потеря гравитационной массы во Вселенной (уменьшение плотности материи) совершенно не влияет на характер взаимодействия распределённых масс (с '-' на '+'), а лишь снижает интенсивность поглощения пространства материей, влияющее исключительно на время жизни Вселенной. В данной модели единственно-возможное воздействие материи на пространство, это его поглощение и тем самым уменьшение его плотности.

Единый причинный фактор – поглощение пространства материей, проявляющийся на близкой деятельности в гравитационном притяжении масс, захватываемых этим пространством, на дальности приводит к **снижению плотности пространства Вселенной**, что воспринимается Наблюдателем, как рост геометрического объёма Вселенной.

Изначально, равномерно распределённая масса во Вселенной, стремящаяся к сжатию по (40), увлекается расширяющимся пространством согласно (12). В результате флуктуаций плотности материи по объёму пространства произойдёт её перераспределение в отдельные сгустки материи, как более устойчивые равновесные состояния. По мере эволюции Вселенной плотность материи в таких новообразованиях, исходя из (40), будет и далее только расти, как и расстояния между этими сгустками. **Наблюдаем этап формирования Галактик.**

7. По мере снижения плотности пространства, и как следствие, ослабления энергии «сильного взаимодействия», всю эволюцию материи Вселенной можно рассматривать, как радиоактивный распад гиперобразования электрон-позитронных пар на более лёгкие элементарные частицы – нуклоны с меньшей массой и с её потерей в виде фотонов. И так, в далёком будущем, этот распад приведёт до элементарных вихрей подпространств – электронов и позитронов, ранее составляющих нуклоны. Последнее, уже не связанные в нуклоны, на заключительном этапе эволюции аннигилируют, что в итоге приведёт к исчезновению видимой материи. Остатки пространства будут поглощаться лишь быстро растущими Чёрными дырами. Радиус их горизонта растёт по Шварцшильду пропорционально τ^{-2} ,

$$r_{s(\tau)} = 2mG / c^2 = 2mG / (c_0^2 \cdot \tau^2),$$

$$r_{s(\tau)} = r_{s0} / \tau^2 \tag{41}$$

тогда как рост Вселенной (18) всего лишь $\tau^{-2/3}$

$$r_e = r_0 / \tau^{2/3},$$

что приведёт к их слиянию в одну Чёрную гипердыру с радиусом, быстро догоняющим радиус Вселенной.

В момент, когда весь объём пространства Вселенной окажется за горизонтом событий, Чёрная гипердыра, без окружающего её пространства, по определению перестанет существовать. Ведь по данной теории полагалось, что гравитация, это поглощение пространства материей. С поглощением всего пространства Чёрной дырой потеряют смысл и громадные размеры самой Чёрной гипердыры. Её теперь можно рассматривать только изнутри, как новорожденную Вселенную с очень высокой плотностью материи и пространства, и близким к нулю значением энтропии. **Полное перерождение Чёрной гипердыры** во Вселенную **завершится** с сохранением того же инварианта – количества пространства Вселенной $K = V_{(t)} \cdot \Phi_{(t)}$, что и в прошлой «жизни». Начало же такого перерождения происходит уже при появлении первой ЧД в молодой Вселенной. В очень ранней Вселенной условия для устойчивого существования ЧД невозможны в связи с высокой плотностью пространства – произойдет её испарение по Хокингу:

$$\frac{dM}{dt} = - \frac{\hbar c^4}{15360\pi G^2 M^2} = - \frac{\hbar c_0^4}{15360\pi G^2 M^2} \cdot \tau^4. \tag{42}$$

Даже при её рождении в результате слияния масс, фактор её испарения будет преобладать над фактором её роста.

Примечательно, **что к такому выводу пришли и авторы работ** [10] и [11], далеко стоящие от предлагаемой теории гравитации. Наиболее раннее упоминание о Вселенной, как о Чёрной дыре приводится в статье [12] американского физика-теоретика Ли Смолина. Со ссылкой на знаменитого американского физика Дж. А. Уилера он пишет: «Можно предположить, что каждая ЧД в нашей Вселенной приводит к созданию новой Вселенной и, соответственно, Большой Взрыв в нашем прошлом есть результат формирования Чёрной дыры в иной Вселенной».

10. Выводы

1. Принятая концептуально модель гравитации позволила получить три основополагающих инварианта:

- постоянства во времени ускорения гравитационного потока пространства;
- закон количества пространства Вселенной, как адиабатический инвариант;
- постоянства во времени потока подпространств А и В в материю.

2. На основе данных законов была получена космологическая модель Вселенной.

3. Проведено исследование предложенной модели на предмет соответствия эффектов космологического расширения Вселенной:

- получен закон расширения Вселенной, отвечающий закону Хаббла, в том числе и квантовому его варианту;
- объяснена природа образования Галактик, как отдельных звёздных скоплений;
- для больших удалённостей выведена более удобная версия закона Хаббла – от временной удалённости;

4. Анализ изложенной космологической модели в сравнении с моделью ОТО:

– в предлагаемой модели доказана более сильная зависимость «красного» смещения фотонов от удалённости по частоте, чем по длине волны, что позволяет отказаться от мистического понятия «Тёмная энергия», вынужденно введенного в целях сохранения модели ОТО;

– в рамках теории вихревого потока пространства дано объяснение аномального закона движения небесных тел в спиральных Галактиках, тогда как общепринятая модель без введения понятия «Тёмная материя» теряет свою целостность;

– предлагаемая модель доказывает закономерность эволюционирования сегодняшней Вселенной в «Чёрную гипердыру», именно «холодную» стадию так называемого «Большого взрыва» при рождении

новой Вселенной из «Чёрной гипердыры», чего традиционная модель обосновать не в состоянии.

5. Полученные на макроуровне законы гравитационной модели подтвердили свою состоятельность в ходе проверки, вытекающей из её космологической модели. Предложенная теория гравитации является чисто физической моделью, значительно более простой в понимании и в применении в сравнении с четырёхмерной геометрической теорией пространственно-временного континуума. Данная модель имеет большой потенциал в своём развитии на микроуровне, чего нет в ОТО. Фундаментальный механизм гравитации, как гиперсжатие поглощённого пространства на уровне элементарной материи, свойства и структуру пространства целесообразнее изложить в следующей статье, касающейся «близких» взаимодействий, в которой результаты данной статьи и лягут в основу.

Литература

1. Риман, Б. Фрагменты философского содержания [Текст] / Б. Риман // Сочинения. – Москва-Ленинград: ОГИЗ, 1948. – С. 461–542.
2. Мун, Р. Основы вихревой теории пространства [Электронный ресурс]: междунар. конф. / Р. Мун, В. Васильев // ЯДРО – 2003. – 2003. – Режим доступа: <http://www.new-philosophy.narod.ru/RGM-VVV-RU.htm>
3. Афонин, В. В. Понятие времени. Структура электрона [Текст] / В. В. Афонин. – М.: ЛЕНАНД, 2010. – 96 с.
4. Pakulin, V. Structure of Matter. Vortex Model of Microworld [Text] / V. Pakulin. – Saint Petersburg: ISTRА, 2010. – 62 p.
5. Пакулин, В. Н. Развитие материи. Вихревая модель микромира [Текст] / В. Н. Пакулин. – СПб.: НПО «Стратегия будущего», 2011. – 120 с.
6. Pakulin, V. Structure of Matter. Vortex Model of Gravitation [Text] / V. Pakulin. – Sarrebruck: Lambert Academic Publishing, 2013. – 56 p.
7. Пакулин, В. Н. Структура материи. Вихревая модель микромира [Текст] / В. Н. Пакулин // Философия и космология. – 2014. – С. 93–125.
8. Фридман, А. А. Избранные труды [Текст] / А. А. Фридман; ред. Л. С. Полак. – М.: НАУКА, 1966. – 464 с.
9. Perlmutter, S. Measuring the acceleration of the cosmic expansion using supernovae [Text] / S. Perlmutter // Physics-Uspkhi. – 2013. – Vol. 56, Issue 10. – P. 1021–1037. doi: 10.3367/ufne.0183.201310e.1060
10. Pathria, R. K. The Universe as a Black Hole [Text] / R. K. Pathria // Nature. – 1972. – Vol. 240, Issue 5379. – P. 298–299. doi: 10.1038/240298a0
11. Шульман, М. Х. Альтернативная космология [Текст] / М. Х. Шульман. – М., 2015. – 98 с. – Режим доступа: http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_time/Alt_cosmology.pdf
12. Smolin, L. The fate of black hole singularities and the parameters of the standard models of particle physics and cosmology [Electronic resource] / L. Smolin. – 1994. – Available at: <https://cds.cern.ch/record/261481/files/9404011.pdf>

Дата надходження рукопису 12.01.2017

Сидоров Александр Николаевич, директор, ЧП «ЭлектроСталь-Сервис», Днепровское шоссе, 1, г. Запорожье, Украина, 69069
E-mail: elstalsidor@gmail.com