

О возможностях физической нереализуемости космологической и гравитационной сингулярностей в общей теории относительности¹

© Даныльченко П.

ГНПП «Геосистема», г. Винница, Украина

Контакт с автором: pavlo@vingeo.com

Обоснована возможность избежания физической реализуемости космологической сингулярности (сингулярности Большого Взрыва Вселенной) непосредственно в ортодоксальной общей теории относительности (ОТО). Это может иметь место в случае отсчитывания космологического времени в системе отсчета координат и времени (СО), которая не сопутствует веществу и в которой по гипотезе Вейля галактики расширяющейся Вселенной неподвижны. Показано отсутствие какого-либо ограничения для значения массы астрономического тела, которое самосжимается в СО Вейля, если это тело имеет полую топологическую форму в пространстве СО Вейля и зеркальную симметрию собственного пространства. Ввиду этой симметрии, как внешняя, так и внутренняя граничные поверхности полого тела наблюдаются выпуклыми. При этом в как бы «вывернутой наизнанку» внутренней части собственного пространства (в затерянном антимире Фуллера-Уилера), в отличие от внешней части этого пространства, вместо явления расширения наблюдается явление сжатия «внутренней вселенной». И содержится в этой внутренней части пространства вместо вещества антивещество. Обоснованы неизбежность самоорганизации в эволюционирующем физическом вакууме спирально-волновых структурных элементов, соответствующих элементарным частицам, и единая электромагнитная природа всех нефиктивных элементарных частиц. Чрезвычайно высокая светимость квазаров и изначально полых сверхновых звезд обусловлена аннигиляцией вещества и антивещества.

Введение.

Существование сингулярностей в ОТО рассматривалось Эйнштейном [1] и позже наиболее авторитетными специалистами в этой области физики (Иваненко [2]; Мёллер [3,4]; Хокинг [5]) не только как наиболее очевидная трудность этой теории, но и как признак ограниченности ее области применения. Исходя из этого и из очевидности математической неизбежности существования сингулярностей в ОТО [6,7], предпринимается множество попыток радикального усовершенствования ОТО для больших плотностей вещества. Здесь же избран иной путь решения этой проблемы.

Процесс расширения Вселенной как целого может иметь место только тогда, когда он реализуется и в каждой отдельной точке бесконечного пространства Вселенной. И его наличие может быть обусловлено лишь эволюционной изменчивостью свойств физического вакуума а, следовательно, и «адаптацией» элементарных частиц вещества к постоянно обновляемым условиям их взаимодействия. Поэтому, очевидно, расстояния между квазиподвижными в СО Вейля галактиками (согласно с гипотезой Вейля [8 -10], в этой не сопутствующей веществу СО они совершают только малые пекулярные движения) удлиняются в СО, сопутствующей эволюционно самосжимающемуся веществу, не из-за расширения космического пространства в «никуда», а из-за монотонного сокращения эталона длины в СО Вейля. Последнее вызвано калибровочной (то есть принципиально ненаблюдаемой в СО вещества, ввиду инвариантности мира людей к масштабным преобразованиям в микромире [11]) изменчивостью абсолютных значений пространственных параметров элементарных частиц, эволюционно самосжимающихся в абсолютном пространстве Ньютона–Вейля. Это и является причиной непрерывного уменьшения всех объектов Вселенной в СО Вейля.

¹ Доработанный и дополненный вариант статьи из сборника: Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности, Винница, О.Власюк, 2004

Обусловливание процесса, который имеет место в мегамире, процессами, которые имеют место в микромире, хорошо согласуется с существованием многих соответствий в соотношениях между атомными, гравитационными и космологическими характеристиками – «большими числами» Эддингтона–Дирака [2,12,13] и не противоречит современным физическим представлениям. Поэтому, расширение Вселенной, аналогично ежедневному движению Солнца по небосводу, можно рассматривать как явление, наблюдаемое лишь в некоторой избранной СО. Уже древние греки – Аристарх из Самоса (ок. 310 – ок. 230 до н. э.) и Селевк из Селевкии (ок. 190 – неизв. до н. э.) предполагали, что на самом деле Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца. Однако, понадобилось около двух тысяч лет, чтобы это стало для всех очевидной истиной. Можно только надеяться, что явление расширения Вселенной не будет иметь такую же судьбу.

1. Обоснование допустимости в ОТО эволюционного процесса калибровочного самосжатия вещества.

Ввиду относительности движения, на первый взгляд, не видно никакого различия между расширением пространства относительно вещества и самосжатием вещества в пространстве. На самом же деле, это различие не только имеется, но и является очень существенным. Мировые точки, в которых точки пустого собственного пространства самосжимающегося тела движутся в абсолютном пространстве Ньютона–Вейля со сверхсветовой скоростью, находятся за пределами пространственно-временного континуума (ПВК) этого тела. При этом пустое собственное пространство самоограничивается горизонтом видимости. И более того, неодинаковость релятивистских сокращений размеров и релятивистских замедлений времени в разных точках собственного пространства, которая обусловлена неравенством скоростей этих точек, приводит к возникновению соответственно кривизны и физической неоднородности собственного пространства самосжимающегося тела.

Пространства, в которых происходит самосжатие вещества или расширение космического пространства, не имеют всего этого и, наоборот, могут быть безграничными и бесконечно большими. Поэтому, при расширении космического пространства относительно вещества горизонтом видимости будет ограничено пространство СО Вейля. При самосжатии же вещества в космическом пространстве (как здесь предполагается), наоборот, горизонтом видимости будет ограничено пространство СО, сопутствующей этому веществу. При этом в условно пустом пространстве самосжимающегося тела, а именно, в его дальних зонах, точки которых движутся в СО Вейля со сверхсветовыми скоростями, нет физических тел, увлекаемых этим пространством. Напротив, все астрономические объекты, условно неподвижные в СО Вейля, увлекаются расширяющимся космическим пространством. И на сколь угодно больших расстояниях от наблюдателя они могут двигаться, согласно зависимости Хаббла, со сколь угодно большими скоростями. Однако, скорость физического объекта не может превысить скорость света в точке, где он находится. Поэтому, на сколь угодно больших расстояниях от наблюдателя несобственные значения скорости света также должны быть сколь угодно большими. Это, однако, не следует из уравнений гравитационного поля ОТО. В противном случае собственное пространство наблюдателя должно быть конечным. А это возможно, как в случае фридмановой сингулярной модели расширяющейся Вселенной с ее конечным прошлым, так и в случае наличия горизонта видимости в собственном пространстве вещества. При безначальном существовании Вселенной (не допускающем наличия космологической сингулярности) нет других известных физических механизмов, которые смогли бы сформировать горизонт видимости собственного пространства любого астрономического тела, кроме релятивистского сокращения размеров и релятивистского замедления времени. Поэтому, явление расширения вечной Вселенной может быть обусловлено лишь калибровочным процессом эволюционного самосжатия вещества в космическом пространстве.

Такое калибровочное (для собственного наблюдателя) самосжатие вещества, которое проявляется в релятивистском сокращении размеров движущегося тела, было признано

физически реальным впервые в специальной теории относительности. В ОТО оно вызвано влиянием гравитационного поля на вещество и может быть довольно значительным при релятивистском гравитационном коллапсе. Однако, если при перемещении вещества вдоль силовых линий гравитационного поля происходит калибровочное самодеформирование его в абсолютном пространстве, то тогда почему оно не может быть возможным и при «перемещении» тела лишь во времени? Ведь, благодаря объединению пространства и времени в единый ПВК (четырёхмерное пространство-время Минковского) координатное время в ОТО равноценно пространственным координатам. Поэтому, гравитационное поле может рассматриваться как проявление запаздывания во времени процесса калибровочного самосжатия вещества в точках более отдаленных от центра астрономического тела и наличия влияния вещества на свойства физического вакуума через отрицательную обратную связь. Эта обратная связь реализуется посредством изменений собственных значений, как объемов молекул, так и плотностей энергии и энтальпии вещества. На ранних стадиях эволюции Вселенной, когда все ее пространство было заполнено веществом, собственное значение объема молекул постепенно увеличивалось, а собственные значения плотностей энергии и энтальпии вещества постепенно уменьшались. То же самое имеет место и в случае продвижения от центра астрономического тела к его внешней поверхности, то есть в случае продвижения в пространстве, а не во времени.

2. Внутреннее решение Шварцшильда для идеальной жидкости в сопутствующей СО.

Рассмотрим внутреннее решение Шварцшильда для идеальной жидкости, которая калибровочно самосжимается в СО Вейля и, поэтому, имеет жесткую сопутствующую ей СО. В этой собственной СО жидкости, неоднородно сжатой гравитацией, линейный элемент имеет статическую и сферически симметричную форму [10]:

$$ds^2 = a(r)dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta \cdot d\varphi^2) - b(r)c^2 dt^2,$$

где r – фотометрический радиус сферической поверхности, значение которого определяется через ее площадь S ($r^2 = S/4\pi$) и в непустом пространстве с кривизной в принципе может изменяться немонотонно вдоль метрического радиального отрезка \hat{r} . Функции $a(r)$ и $b(r)$, которые характеризуют соответственно кривизну и физическую неоднородность собственного пространства жидкости, связаны с собственной плотностью массы $\tilde{\mu}(r)$ и собственным давлением $\tilde{p}(r)$ дифференциальными уравнениями [10]:

$$d\tilde{p}/dr + (\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})b'/2b = 0 \quad (1)$$

$$b'/abr - (1/r^2)(1 - 1/a) + \lambda = \kappa\tilde{p} \quad (2)$$

$$a'/a^2r + (1/r^2)(1 - 1/a) - \lambda = \kappa\tilde{\mu}c^2. \quad (3)$$

Из этих уравнений находим:

$$\begin{aligned} \frac{1}{a} &\equiv \left(\frac{\partial r}{\partial \hat{r}} \right)^2 = 1 - \left(1 - \frac{1}{a_i} - \frac{\lambda r_i^2}{3} \right) \frac{r_i}{r} - \frac{\kappa c^2}{r} \int_{r_i}^r r^2 \tilde{\mu} dr - \frac{1}{3} \lambda r^2 = \\ &= 1 - r_g(r)/r - \lambda r^2/3 = 1 - r_g(r)/r - (1 - r_{ge}/r_c) r^2/r_c^2, \end{aligned} \quad (4)$$

$$b \equiv \frac{v_c^2}{c^2} = \frac{1}{a} \exp \int_{r_e}^r \Phi(r) dr = \frac{r_e}{ra_e} \exp \int_{r_e}^r \varphi(r) dr, \quad (5)$$

где:

$$\begin{aligned} \Phi(r) &= (ab)' / ab = \kappa(\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})ar; \\ \varphi(r) &= (1/r^2 - \lambda + \kappa\tilde{p})ar; \end{aligned}$$

$$a_i \equiv a(r_i); \quad a_e \equiv a(r_e) = [1 - r_{ge}/r_e - (1 - r_{ge}/r_c)r_e^2/r_c^2]^{-1};$$

$$r_g(r) = \left(1 - \frac{1}{a_i} - \frac{1}{3}\lambda r_i^2\right)r_i + \kappa c^2 \int_{r_i}^r r^2 \tilde{\mu} dr \quad (6)$$

– гравитационный радиус внутренней части жидкости, отделенной от ее верхней внешней части сферической поверхностью с фотометрическим радиусом r ;

r_i и r_e – значения фотометрического радиуса соответственно в произвольной опорной точке i жидкого тела и на его граничной (крайней) сферической поверхности;

v_c – несобственное (координатное) значение скорости света, которое определяется в астрономическом (координатном) времени t СО всего жидкого тела и является неодинаковым в разных точках этого тела (зависит от радиальной координаты точки распространения света);

c – собственное значение скорости света, которое определяется в собственном квантовом времени точки распространения света, и, поэтому, является одинаковым во всех точках собственных пространств вещества (константа скорости света);

κ – постоянная Эйнштейна;

$\lambda = 3(1 - r_{ge}/r_c)/r_c^2$ – космологическая постоянная, которая задает (вместе с гравитационным радиусом всей жидкости $r_{ge} \equiv r_g(r_e)$) максимальное значение фотометрического радиуса в СО жидкости (радиуса r_c горизонта видимости условно пустого пространства над жидкостью) и, тем самым, указывает на наличие адиабатного равновесного процесса калибровочного самосжатия молекул жидкости в космическом пространстве.

3. Физическая сущность горизонта видимости и сферы Шварцшильда. Космологический возраст Вселенной.

Леметром [10,14] и, независимо, Робертсоном [10,15] было найдено специальное преобразование координат. С помощью этого преобразования можно перейти от сопутствующей веществу жесткой СО к несопутствующей СО, в которой размеры как макротак и микрообъектов вещества тела взаимно пропорционально изменяются во времени. В случае пренебрежительно малых значений гравитационного радиуса ($r_{ge} \approx 0$) этого тела, расположенного вдали от других астрономических тел, будем иметь: $r_c \approx \sqrt{3/\lambda} = c/H_e$. Тогда линейный элемент тела в СО вещества и в СО Вейля будет иметь следующие формы [10]:

$$ds^2 = (1 - r^2/r_c^2)^{-1} dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - (1 - r^2/r_c^2)c^2 dt^2 =$$

$$= \exp[2c(T - T_k)/r_c] \cdot [dR^2 + R^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2)] - c^2 dT^2 = [1 - H_e(\tilde{T} - \tilde{T}_k)]^2 [dL^2 - c^2 d\tilde{T}^2], \quad (7)$$

что лишь формально соответствует вселенной де Ситтера. Здесь:

$$dL = \sqrt{dR^2 + R^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2)};$$

$$r \equiv R_k = R \cdot \exp[H_e(T - T_k)] = R[1 - H_e(\tilde{T} - \tilde{T}_k)]^{-1} < r_c; \quad (8)$$

R_k – радиальная координата в СО Вейля произвольной мировой точки ПВК эволюционно самосжимающегося тела в момент времени T_k (\tilde{T}_k) калибровки размера эталона длины в СО Вейля по его размеру в собственной СО этого тела. Время $T = t + (r_c/2c)\ln(1 - r^2/r_c^2)$ отсчитывается в СО Вейля по метрически однородной шкале, по которой скорость квазиравновесных физических процессов в веществе не изменяется, несмотря на постепенное уменьшение расстояний между его взаимодействующими элементарными частицами. Поэтому, то оно и рассматривается нами далее как космологическое время. Время $\tilde{T} = \tilde{T}_k + (1/H_e)[1 - \exp\{H_e(T_k - T)\}]$ отсчитывается в СО Вейля по физически однородной шкале [16, 17], которая метрически не откалибрована, но зато гарантирует

неизменность абсолютных значений скорости света $\tilde{V}_c = (\partial L / \partial \tilde{T})_s$ и энергии фотонов в процессе распространения света. Поэтому, эта шкала (как и шкала длины в СО Вейля) требует непрерывной перенормировки. Благодаря перенормировке этой шкалы времени момент мнимой сингулярности (момент самосжатия вещества до нулевых размеров) будет «ожидаться» по ней всегда через один и тот же конечный промежуток времени $\tilde{T} - \tilde{T}_k = H_e^{-1}$, независимо от длительности прошедшего времени. Поэтому, на самом деле, этот момент времени принципиально недостижим. А это означает физическую нереализуемость такой сингулярности. Постоянная Хаббла $H_e = -V_H / R$ определяет в СО Вейля по метрически однородной шкале времени пропорциональность между скоростью движения точек самосжимающегося тела V_H и радиальным расстоянием R до этих точек в евклидовом пространстве СО Вейля. Значение H_e эволюционно не изменяется и, следовательно, не зависит от усредненной плотности материи в расширяющейся Вселенной. Поэтому точное определение значения этой усредненной плотности, как и связанная с ней проблема наличия во Вселенной скрытой массы или же так называемой темной небарионной материи являются неактуальными. Значение соотношения $-\tilde{V}_H / R \neq const(\tilde{T})$, определяемого в СО Вейля по физически однородной шкале времени, наоборот, эволюционно изменяется и становится неизменной величиной лишь когда непрерывно перенормируется: $(-\tilde{V}_H / R)[1 - H_e(\tilde{T} - \tilde{T}_k)] \equiv H_e$. Аналогично в СО Вейля по метрически однородной шкале времени неизменным является лишь непрерывно перенормируемое (в соответствии с эволюционным уменьшением вещественного эталона длины) значение скорости света.

В соответствии с этим скорости радиального движения не только макрочастиц самосжимающегося вещества тела, но также и всех точек условно пустого собственного пространства калибровочно самосжимающегося тела определяются в СО Вейля по метрически однородной шкале времени зависимостью Хаббла:

$$V = dR / dT = -H_e \cdot R_k \exp[-H_e(T - T_k)] = -H_e \cdot R. \quad (9)$$

И они абсолютно не зависят, как было показано в [16], от параметров уравнений (1-3). С учетом релятивистского замедления времени несобственные значения скоростей света в СО эволюционно самосжимающегося тела (v_c) и в СО Вейля (V_c) будут связаны между собой зависимостью:

$$v_c = c\sqrt{b} = V_c \sqrt{1 - (V/V_c)^2} r / R, \quad (10)$$

откуда:

$$V_c = c\sqrt{b + (Vr/cR)^2} R / r = \sqrt{c^2 b + H_e^2 r^2} R / r \neq const(T). \quad (11)$$

Фронт собственного времени t физического тела соответствует одновременным (когда собственное время неоднородно – совпадающим [17,18]) событиям и распространяется в собственной СО тела принципиально мгновенно ($v_t = \infty$). В СО Вейля этот фронт будет распространяться, как следует из преобразований Лоренца для скоростей, с конечной скоростью:

$$V_t = dR_t / dT_t = V_c^2 / V = -(c^2 b + H_e^2 r_t^2) R_t / H_e r_t^2 \quad (12)$$

При $t(r) = const$:

$$V_t = \left(\frac{\partial R}{\partial r} \right) \frac{dr_t}{dT_t} + \frac{\partial R_t}{\partial T_t} = \left[\frac{\sqrt{ab}}{r_t \sqrt{b + r_t^2 H_e^2 / c^2}} \left| \frac{dr_t}{dT_t} \right| - H_e \right] R_t, \quad (13)$$

где, с учетом релятивистского сокращения размеров, при $T(R) = const$:

$$\left| \frac{\partial R}{\partial r} \right| = \left| \frac{\partial \tilde{r}}{\partial r} \right| \sqrt{1 - \frac{V^2}{V_c^2}} \frac{R}{r} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{1 + r^2 H_e^2 / c^2 b}} \frac{R}{r},$$

Поэтому, при $\partial r / \partial R > 0$, имеем:

$$dT_t = - \left\{ H_e / c \sqrt{(c^2 b + H_e^2 r_t^2) b / a} \right\} \cdot r_t dr_t = - (v_H / v_c^2) d\tilde{r}_t = - dt_t, \quad (14)$$

Здесь: $v_H = -v_c V / V_c = H_e r / \sqrt{1 + r^2 H_e^2 / v_c^2}$ - Хабблова скорость объекта, который удаляется от наблюдателя в его собственной СО и условно неподвижен в пространстве СО Вейля (абсолютном пространстве Ньютона-Вейля [17, 18, 19]). Эта скорость не превышает скорости света v_c в каждой точке собственного пространства тела, на котором располагается наблюдатель, и равна на неподвижном горизонте видимости ($r = r_c$) условно пустого пространства, так же как и скорость света, нулю:

$$v_{Hc} = (v_c r / r_c) \sqrt{(1 - r_{ge} / r_c) / (1 - r_{ge} / r)} = H_e r \sqrt{1 - r^3 (r_c - r_{ge}) / r_c^3 (r - r_{ge})} = 0.$$

Отсюда для условно пустого пространства, в котором $ab = 1$:

$$dT_t = - \frac{H_e r_t (1 - r_{ge} / r_t)^{-1/2} dr_t}{c^2 (1 - r_{ge} / r_t - r_t^2 H_e^2 / c^2)} = \frac{r_t^{5/2} (r_t - r_{ge})^{-1/2} dr_t}{H_e (r_t - r_c)(r_t - r_s)(r_t + r_c + r_s)}, \quad (15)$$

где: $r_s = \left\{ \sqrt{(r_c + 3r_{ge}) / (r_c - r_{ge})} - 1 \right\} \cdot r_c / 2$ - радиус сферы Шварцшильда. После интегрирования (15) мы получим формулу для разницы между космологическими возрастами событий, одновременных в СО эволюционно самосжимающегося тела, в произвольных точках j и i ($r_j > r_i$) условно пустого собственного пространства этого тела:

$$\begin{aligned} \Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{ii} = & \frac{2}{\tilde{H}_e} \left\{ \ln \left| \frac{(\sqrt{r_j} + \sqrt{r_j - r_{ge}})}{(\sqrt{r_i} + \sqrt{r_i - r_{ge}})} \right| - \frac{(r_c + r_s)^{5/2}}{(2r_c + r_s)(r_c + 2r_s)\sqrt{r_c + r_s + r_{ge}}} \times \right. \\ & \times \ln \left| \frac{\sqrt{r_i + r_c + r_s} \left[\sqrt{r_j (r_c + r_s + r_{ge})} + \sqrt{(r_c + r_s)(r_j - r_{ge})} \right]}{\sqrt{r_j + r_c + r_s} \left[\sqrt{r_i (r_c + r_s + r_{ge})} + \sqrt{(r_c + r_s)(r_i - r_{ge})} \right]} \right| + \\ & + \frac{r_s^{5/2}}{(r_c - r_s)(r_c + 2r_s)\sqrt{r_s - r_{ge}}} \times \ln \left| \frac{\sqrt{r_i - r_s} \left[\sqrt{r_j (r_s - r_{ge})} + \sqrt{r_s (r_j - r_{ge})} \right]}{\sqrt{r_j - r_s} \left[\sqrt{r_i (r_s - r_{ge})} + \sqrt{r_s (r_i - r_{ge})} \right]} \right| - \\ & \left. - \frac{\sqrt{r_c (r_c - r_{ge})}}{(2r_c - 3r_{ge})} \ln \left| \frac{\sqrt{r_c - r_i} \left[\sqrt{r_j (r_c - r_{ge})} + \sqrt{r_c (r_j - r_{ge})} \right]}{\sqrt{r_c - r_j} \left[\sqrt{r_i (r_c - r_{ge})} + \sqrt{r_c (r_i - r_{ge})} \right]} \right| \right\}, \quad (16) \end{aligned}$$

где $\tilde{H}_e = H_e$ при $\partial r / \partial R > 0$ и $\tilde{H}_e = -H_e$ при $\partial r / \partial R < 0$. Согласно (16), при любых значениях r_{ge} и, следовательно, при любых значениях массы тела события в точках горизонта видимости собственного пространства этого тела имели место в космологическом времени в бесконечно далеком прошлом (при $\partial r / \partial R > 0$ и $r_j = r_c : \Delta T_{ij} = -\infty$). И, следовательно, горизонт видимости любого эволюционно самосжимающегося тела, как и показано в [16, 17], охватывает все бесконечное абсолютное пространство (согласно (8) и (16) при $t = const : R_c = \infty$). Чрезвычайно высокая концентрация астрономических объектов возле горизонта видимости, обусловленная этим, и конечность собственного пространства физического тела, однако, не обнаруживаются в процессе астрономических наблюдений. Это связано с определением расстояний до далеких звезд по их светимости, исходя из предположения об изотропности их яркости (что справедливо, конечно, для евклидова абсолютного пространства, а не для собственного пространства вещества, которое имеет кривизну), и непосредственно по их концентрации в определенном телесном угле. И, следовательно,

фактически определяются не метрические радиальные расстояния \hat{r} до далеких объектов в конечном неевклидовом метрическом собственном пространстве тела, с поверхности которого ведется наблюдение, а непрерывно перенормируемые радиальные расстояния $\tilde{r}_k = R_k$ до этих объектов в бесконечном евклидовом абсолютном пространстве.

Одновременность в СО вещества бесконечно далекого прошлого на горизонте видимости (когда расстояния между взаимодействующими элементарными частицами протовещества в абсолютном пространстве были сколь угодно большими) с каждым конкретным событием в любой точке собственного пространства вещества вызывает конечность метрического расстояния в собственном пространстве до его горизонта видимости [16, 17] (возможность этого была показана Пенроузом [20]). Охват же горизонтом видимости всего бесконечного абсолютного пространства как раз и объясняет недостижимость излучением этого горизонта и неприход излучения от горизонта к наблюдателю за сколь угодно большой, но конечный, интервал времени. При $r_j = r_c : \Delta t_{cij} = \infty$, так как для условно пустого пространства:

$$\Delta t_{cij} = \int_{\tilde{r}_i}^{\tilde{r}_j} \frac{d\tilde{r}}{v_c} = \frac{1}{c} \int_{r_i}^{r_j} \sqrt{\frac{a}{b}} dr = \frac{c}{H_e^2} \int_{r_i}^{r_j} \frac{r dr}{(r_c - r)(r - r_s)(r + r_c + r_s)} =$$

$$= \frac{c}{H_e^2} \left[\frac{r_c}{(2r_c + r_s)(r_c - r_s)} \ln \frac{(r_c - r_i)}{(r_c - r_j)} + \frac{r_s}{(r_c + 2r_s)(r_c - r_s)} \ln \frac{(r_j - r_s)}{(r_i - r_s)} + \frac{(r_c + r_s)}{(r_c + 2r_s)(2r_c + r_s)} \ln \frac{(r_j + r_c + r_s)}{(r_i + r_c + r_s)} \right]. \quad (17)$$

Поэтому вблизи горизонта видимости любого тела непрерывно «наблюдается» замедленный (по часам тела) процесс зарождения вещества, что лишь формально соответствует Голда–Бонди–Хойла теории [2,21]. Если горизонт видимости собственного пространства вещества фактически является псевдогоризонтом прошлого, то сфера Шварцшильда, согласно (16) и (17), является псевдогоризонтом будущего вещества. События, которые происходят на этой сфере, являются одновременными в СО физического тела с каждым событием на поверхности и в любых других точках этого тела. Поэтому, они могут иметь место в космологическом времени лишь в бесконечно далеком будущем (при $\tilde{m}_e \rightarrow \infty$ и $\Delta t_{cij} = \infty$). Внутри же «фиктивной» сферы Шварцшильда нет ничего на тот «момент» космологического времени а, следовательно, и в любой момент собственного времени физического тела. Ведь, согласно (16) и (8), при $t = const$ и $r_i = r_s : \Delta T_{js} = T_s - T_{kj} = \infty$, а $R_s = 0$ (а тем самым, и $\hat{r}_s = 0$, несмотря на ненулевое значение r_s). Это, обусловлено принципиальным сохранением конечных собственных значений размеров вещества, когда его размеры сколь угодно большие или сколь угодно малые (гипотетически – условно «нулевые» в бесконечно далеком будущем) в абсолютном пространстве, а, следовательно, - и принципиальной недостижимостью фотометрическим радиусом (аналогично абсолютной температуре) не только бесконечно большого, но и нулевого значения. Здесь прослеживается наличие отрицательной обратной связи между собственным значением размера (стабилизируемый выходной параметр) и единицей длины, определяемой в абсолютном пространстве по вещественному эталону длины. Эта обратная связь препятствует катастрофическому уменьшению не только собственных размеров остывающих астрономических тел, но и скоростей протекания физических процессов в их веществе (что возможно из-за уменьшения абсолютного значения скорости света) и, тем самым, гарантирует устойчивое существование вещества. К тому же она ответственна и за самоорганизацию и устойчивое существование спирально-волновых структурных элементов (элементарных частиц вещества) в физическом вакууме, который калибровочно эволюционирует (старее) и в СО Вейля является псевдодиссипативной² средой. Аналогичные явления имеют место в термодинамике (принцип Ле Шателье–Брауна), в

² Принципиально ненаблюдаемое в СО вещества эволюционное уменьшение (псевдодиссипация) в СО Вейля энергии фотонов и кинетической энергии микро- и макрообъектов вещества не связано с переходом этой энергии к какой-либо «темной небарионной материи» или же с уносом ее какими-либо квазичастицами, а обусловлено лишь эволюционным изменением несобственного значения скорости света V_c в СО Вейля.

электромагнитных явлениях (правило Ленца) и в процессе движения (релятивистское сокращение длины [18]). Характер любого физического закона или явления определяется наличием явных и неявных (принципиально скрытых от наблюдения) отрицательных обратных связей, образовавшихся между параметрами и характеристиками вещества в процессе его самоорганизации и направленных на поддержание устойчивости установившегося фазового состояния вещества. Выявление глобальной топологии прямых и обратных связей между параметрами и характеристиками вещества является первостепенной задачей физики.

Констатирование стационарности Вселенной в СО Вейля (как и в Голда–Бонди–Хойла теории) обуславливает принципиальную невозможность конечности ее космологического возраста, как в прошлом, так и в будущем. Тем самым исключается возможность, как зарождения из «ничего», так и расширения в «никуда» Вселенной. Концепция Большого Взрыва Вселенной базируется на использовании в космологии вместо метрически однородной шкалы экспоненциальной³ шкалы космологического времени $t' = t'_k - (1/H_e)[1 - \exp\{H_e(t - t_k)\}]$, которая нуждается во взаимно пропорциональной непрерывной перенормировке всех промежутков времени и является инверсной физически однородной шкале времени в СО Вейля. Если по последней в любой момент времени \tilde{T}_k сингулярность будет реализована в будущем через один и тот же интервал времени $\tilde{T} - \tilde{T}_k = H_e^{-1}$, то по ней в любой момент времени t'_k сингулярность удалена от настоящего в прошлое на такой же интервал времени $t' - t'_k = -H_e^{-1}$, инвариантный только благодаря его непрерывной перенормировке.

Ввиду этого, такая концепция заменяет бесконечно долгое эволюционное развитие Вселенной революционным событием, которое имело место «неизвестно где и в чем». Отказ от нее, однако, не отрицает возможности горячего состояния вещества на ранних этапах его эволюции и другие результаты в исследовании эволюции Вселенной, полученные космологией. Он требует лишь некоторого переосмысления этих результатов. К тому же, этот отказ приводит лишь к метрическим трансформациям ПВК, которые не влияют на последовательность причин и следствий в протекании эволюционных физических процессов.

Согласно физическим представлениям, изложенным здесь, экспоненциальное замедление всех физических процессов по используемой сейчас в космологии шкале времени предусматривается. Тем самым, экспоненциальное замедление самосжимания вещества в абсолютном пространстве Ньютона – Вейля предусматривается тоже. А это равнозначно экспоненциально быстрому расширению Вселенной в сопутствующей веществу СО. Поэтому, эти физические представления хорошо согласуются с инфляционной космологией [22], которая основывается на сценарии раздувающейся Вселенной⁴.

³ Не исключено, что используемая сейчас шкала космологического времени может быть и метрически однородной (равномерной), однако лишь для не первичного фазового состояния остывающего звездного вещества, в котором просветленное вещество стало неадиабатно остывать вследствие возникновения свободных (не виртуальных) фотонов. Тогда сингулярность подобного фридманову решения, соответствующего в этом случае веществу лишь после возникновения реликтового излучения, будет просто находиться за пределами области существования (физической реализации) этого решения в координатном времени отвечающей ему СО. Длительность же космологического времени самораздувания Вселенной [22] до начала неадиабатного остывания ее вещества не может быть конечной, согласно (16), и при сколь угодно малых конечных значениях r_g равномерно распределенных в ранней Вселенной проточастиц вещества.

⁴ Несмотря на все это, использование метрически неоднородной экспоненциальной шкалы времени в космологии в большинстве случаев может быть целесообразным. Это аналогично целесообразности использования иногда в физике метрически неоднородной логарифмической шкалы времени. При этом, однако, необходимо помнить о фиктивности космологической сингулярности, порождаемой в этом случае.

4. Черные дыры и астрономические объекты, альтернативные им.

Согласно (2), при устанавливании физической, а тем самым, и метрической сингулярностей на поверхности тела ($1/a_e = b_e = 0$) имеет место условие: $b'_e = [1 - 3(H_e \cdot r_e / c)^2] / r_e > 0$. Поэтому, при неотрицательных значениях функций $a(\bar{r})$ и $b(\bar{r})$ значение фотометрического радиуса не должно уменьшаться ($\partial r / \partial \bar{r} \leq 0$) при продвижении от поверхности тела к его центру⁵. Однако, монотонное убывание ($\partial r / \partial \bar{r} < 0$) функции $r(\bar{r})$ в приповерхностной зоне тоже невозможно. В случае возможности этого гравитационная сила была бы направлена изнутри идеальной жидкости к ее поверхности ($db / d\bar{r} < 0$) и не была бы уравновешена никакой другой силой по причине условно нулевого значения давления над этой поверхностью. И более того, по этой же причине физическая сингулярность не может возникнуть на поверхности жидкости, пока она не установится и во всем ее объеме. Поэтому, во внутреннем пространстве такого тела должна сформироваться сфероцилиндрическая метрика ($\partial r / \partial \bar{r} = 0$ при $\bar{r} \leq \bar{r}_e$), которая гарантирует возможность распространения физической сингулярности во всем объеме тела ($b(\bar{r}) = 0$ при $\bar{r} \leq \bar{r}_e$). Согласно (14), и учитывая $a_{\min} > 1$, найдем нижнюю границу значений разницы космологических возрастов одновременных событий в непустом пространстве любого физического тела, а тем самым, и внутри рассматриваемой нами идеальной жидкости:

$$|\Delta T_{ij}| > \left| \frac{H_e}{c} \int_{r_i}^{r_j} \sqrt{\frac{a_{\min}}{b_{\max} (c^2 b_{\max} + H_e^2 r_t^2)}} r_t dr_t \right| > \frac{1}{c H_e \sqrt{b_{\max}}} \left| \sqrt{c^2 b_{\max} + H_e^2 r_j^2} - \sqrt{c^2 b_{\max} + H_e^2 r_i^2} \right|. \quad (18)$$

Согласно найденной зависимости, условие $|\Delta T_{ij}| \neq \infty$, когда значения $\Delta \bar{r}_{ij}$ сколь угодно малы, а $b(\bar{r}) = 0$, тоже выполняется лишь при наличии сфероцилиндрической метрики внутреннего собственного пространства тела. Из всего этого следует отсутствие, как гравитации внутри такого «тела», так и радиального перепада давления ($d\bar{p} / d\bar{r} = 0$) в его «веществе». Ведь его элементарные частицы излучили всю свою энергию квазичастицами (ввиду равенства нулю их гамильтонианов), и поэтому, перешли из актуального состояния в виртуальное и фактически сами себя уничтожили для внешнего наблюдателя. Энергия такой «мертвой» черной дыры сконцентрирована лишь в электромагнитном излучении, которое распространяется в СО Вейля со скоростью Хаббла. И, следовательно, только «мертвая» черная дыра может соответствовать уравнениям гравитационного поля ОТО в случае неотрицательных значений функций $a(\bar{r})$ и $b(\bar{r})$.

Рассмотрим также совместимость существования черных дыр с наличием СО Вейля. Горизонт видимости жесткого тела в его собственной СО является неподвижным ($v_{Hc} = 0$). Однако, в СО Вейля он движется со скоростью света. Поэтому, вещество, которое обладает инерцией, не может находиться на этом горизонте в принципе. Между поверхностью тела и его внешним горизонтом видимости (который, как было показано ранее, является псевдогоризонтом прошлого) обязательно должен быть слой пустого пространства. Но согласно (8) и (16), любой как угодно «фотометрически» тонкий слой ($r_c - r_e \rightarrow 0$, несмотря на то, что $\bar{r}_c - \bar{r}_e \gg 0$) внешней условно пустой части собственного пространства физического тела заключает в себе всю Вселенную. То есть, не только на самом горизонте видимости сколь угодно массивного тела, но и за пределами этого горизонта в принципе не может быть любых других физических объектов. Сверхнизкая напряженность гравитационного поля, которая создается астрономическим телом со сколь угодно малой

⁵ Изменение сигнатуры линейного элемента ($a \leq 0$ и $b \leq 0$) здесь не рассматривается по причине несоответствия линейного элемента в этом случае изначальным релятивистским представлениям о пространстве и времени.

массой возле своего горизонта видимости, не препятствует самопроизвольному движению возле этого горизонта других астрономических объектов. И, следовательно, в случае «прохождения» горизонта видимости тела в абсолютном пространстве через эти астрономические объекты наблюдалось бы в собственном пространстве этого тела убежание последних от него со скоростью света. Поэтому, никакое физическое тело не может само по себе изолироваться от Вселенной сингулярной поверхностью, которая расположена в пустом пространстве или хотя бы контактирует с этим пространством.

Таким образом, согласно изложенным здесь физическим представлениям, такие гипотетические астрономические объекты как черные дыры не могут существовать в принципе. Невозможность же движения в абсолютном пространстве граничной поверхности калибровочно самосжимающегося астрономического тела со скоростью света накладывает существенное ограничение, как на значение фотометрического радиуса этой поверхности в собственном пространстве, так и на значение гравитационного радиуса тела. Так, например, у гипотетической несжимаемой идеальной жидкости, которая может сокращаться лишь при изменении скорости движения, а также в нежестких СО и в СО Вейля, во всем объеме одинаковы, как собственные значения плотности массы ($\tilde{\mu} = \text{const}(\tilde{r})$), так, согласно (1), и несобственные (координатные) значения плотности энтальпии ($\sigma = \tilde{\sigma}\sqrt{b} = (\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})\sqrt{b} = \tilde{\mu}c^2\sqrt{b_e} = \text{const}(r)$). И поэтому несобственное значение скорости света на ее граничной поверхности при $r_0 = 0$ равно:

$$v_{ce} \equiv \sqrt{b_e} = \sqrt{1 - (\kappa\tilde{\mu}c^2 + \lambda)r_e^2/3} = 1 - (2/3)(1 + \lambda/\kappa\tilde{\mu}c^2)(1 - \sqrt{b_0}).$$

Оно является минимальным ($v_{ce})_{\min} = (1 - 2\lambda/\kappa\tilde{\mu}c^2)/3$ при максимальном значении радиуса этой поверхности: $(r_e)_{\max} = 2\sqrt{(2\kappa\tilde{\mu}c^2 - \lambda)/3}/\kappa\tilde{\mu}c^2$, при котором в центре тяжести жидкости возникает гравитационная сингулярность ($\tilde{p}_0 = \infty$; $a_0 \cdot b_0 = 0$). Дальнейшее увеличение r_e а, следовательно, и увеличение массы жидкости при такой (обычной: $a_0 = 1$) конфигурации ее ПВК принципиально невозможно из-за принятия отрицательных значений не только b_0 , но также \tilde{p}_0 и $\tilde{\sigma}_0$. И более того, когда $\tilde{\mu} = 6H_e^2/\kappa c^4$: $r_e = r_s = r_c = \lambda^{-1/2} = c/\sqrt{3}H_e$. Тем самым, собственное пространство жидкости (как внутри ее, так и снаружи) имеет сфероцилиндрическую метрику. А несобственное значение скорости света v_c не только внутри жидкости, но также и в условно пустом пространстве над ней становится нулевым.

Как и во всех других решениях уравнения (3), в этом решении интегрирование начинается с нулевого значения фотометрического радиуса тела. Поэтому, верхние слои вещества (даже когда они сколь угодно массивные) не оказывают прямого влияния на кривизну собственного пространства тела в нижних слоях вещества, в то время как нижние слои вещества непосредственно влияют на кривизну этого пространства в верхних слоях. Для гипотетической несжимаемой жидкости функция $a(r)$, которая определяет кривизну ее внутреннего пространства, в точках нижних слоев жидкости совсем не зависит от наличия жидкости выше этих слоев. Ведь давление верхних слоев несжимаемой жидкости не оказывает влияния на распределение собственного значения ее плотности в нижних слоях. Это не только является парадоксальным, но и не всегда может быть физической реальностью. Верхние слои вещества, когда их масса очень большая, должны оказывать непосредственное влияние на кривизну пространства тела в нижних слоях через какую-либо интегральную характеристику. Согласно (3), это возможно, если в собственных пространствах чрезвычайно массивных астрономических тел физически реализуемые значения фотометрического радиуса ограничиваются не только сверху ($r_{\max} \equiv r_c \neq \infty$), но также и снизу ($r_{\min} \equiv r_0 \neq 0$). Это ограничение снизу значения фотометрического радиуса тела с сильным гравитационным полем может быть связано с существованием метрической сингулярности ($a_0 = \infty$) внутри тела. Оно имеет место при не монотонном радиальном изменении напряженности гравитационного поля в абсолютном и в сопутствующем телу

пространствах. При таком пространственном распределении напряженности гравитационного поля с уменьшением значения метрического радиального расстояния \bar{r} фотометрический радиус r сначала уменьшается ($\partial r / \partial \bar{r} > 0$) до своего минимального значения r_0 , а потом начинает возрастать ($\partial r / \partial \bar{r} < 0$) внутри непустого собственного пространства этого тела. Физическая сингулярность ($b(r_0) = 0$), которая, согласно (5), всегда сопровождает метрическую сингулярность, имеет место при этом лишь в бесконечно малой окрестности поверхности с фотометрическим радиусом r_0 . Ввиду этого она фактически «размыта» квантовыми флуктуациями микронеоднородной структуры ПВК и, следовательно, физически не реализована. Такая «размытая» сингулярность не в состоянии исключить спорадическое взаимодействие между веществом внешней и внутренней части полого тела, благодаря возможности туннелирования формально абсолютно тонкого барьера, сформированного ею. Согласно квантово-механическим представлениям, движение вещества это – не механическое его перемещение, а постепенное изменение его пространственно-временных состояний. Поэтому то такая «размытая» сингулярная поверхность и не может быть абсолютно непреодолимым барьером также и для спорадического проникновения (квантового просачивания) вещества через нее.

5. Внутреннее решение уравнений ОТО для идеальной жидкости в СО Вейля.

Ковариантность уравнений гравитационного поля ОТО относительно преобразований координат позволяет получить их внутреннее решение для идеальной жидкости и в СО Вейля. В этой СО ненулевые компоненты метрического тензора имеют следующий вид:

$$g_{11} = N^2(R, T) = r^2(R, T) / R^2, \quad g_{22} = r^2(R, T), \\ g_{33} = r^2(R, T) \sin^2 \theta, \quad g_{44} = -f^2(R, T) c^2 = -N^2(R, T) V_c^2(R, T),$$

Здесь собственное значение радиальной координаты $r(R, T)$ определяется по собственному эталону длины в мировой точке с заданными абсолютными координатами и является тождественным фотометрическому радиусу в собственной СО жидкости. Соотношение $N(R, T) = r / R$ определяет различие абсолютных размеров идентичных объектов вещества в разных точках евклидова мирового пространства (пространства СО Вейля) и, поэтому, характеризует метрическую (масштабную) неоднородность⁶ этого пространства для вещества. Среднестатистическое относительное значение частоты взаимодействий элементарных частиц вещества $f(R, T) = NV_c / c$ определяет различие темпов в СО Вейля

⁶ Ввиду калибровочной инвариантности мира людей [11] к масштабным преобразованиям вещества в мировом (абсолютном) пространстве (основывающейся на принципиальной метрической однородности собственного пространства вещества [17]) геометрические свойства пространства в ОТО обычно рассматриваются с использованием такой характеристики как кривизна пространства. Однако надлежало бы модернизированный математический аппарат римановой геометрии принципиально позволяет описывать геометрические свойства и евклидовых (плоских) пространств, которые в соответствии с гипотезой Вейля [11, 23] метрически (масштабно) неоднородны для вещества и, следовательно, несмотря на свою плоскостность, обладают не абсолютной, а лишь конформной евклидовостью своей метрики для вещества. Это имеет место вследствие возможности однозначного (при выбранном коэффициенте масштабного преобразования в одной из точек пространства) отображения риманова метрически однородного пространства на евклидово метрически неоднородное пространство. На возможность интерпретации кривизны собственного пространства вещества как следствия неоднородной деформации этого вещества в евклидовом пространстве под действием физических полей указал Пуанкаре [24-26]. Возможность определения пространственно-временного состояния вещества в масштабно неоднородном псевдоевклидовом пространстве является немаловажным фактором для квантовой механики, уравнения которой не учитывают кривизны пространства. Для реализации этой возможности в уравнениях квантовой механики следует учитывать наличие отрицательной обратной связи, через которую пространственные характеристики вещества неодинаково влияют на размер эталона длины в разных точках мирового пространства и, тем самым, не допускают резкого изменения своих значений.

протекания идентичных физических процессов в разных точках ее мирового пространства и, поэтому, характеризует физическую неоднородность мирового пространства для вещества.

Согласно этому, уравнения гравитационного поля для идеальной жидкости [10]:

$$M_i^k = G_i^k - Gg_i^k/2 - \lambda g_i^k = -\kappa T_i^k = -\kappa[(\tilde{\mu} + \tilde{p}/c^2)U_i U^k + \tilde{p}\delta_i^k]$$

в псевдоевклидовом пространстве Минковского СО Вейля будут иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} M_1^1 &= -\frac{2R^2}{r^3 f} \frac{\partial f}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial R} - \frac{2}{rc^2 f^3} \frac{\partial f}{\partial T} \frac{\partial r}{\partial T} + \frac{2}{rc^2 f^2} \frac{\partial^2 r}{\partial T^2} + \frac{1}{r^2 c^2 f^2} \left(\frac{\partial r}{\partial T} \right)^2 - \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 + \frac{1}{r^2} - \lambda = \\ &= -\kappa[\tilde{\mu}c^2 V^2 / V_c^2 + \tilde{p}](1 - V^2 / V_c^2)^{-1}, \\ M_1^4 &= -\frac{r^2}{R^2 c^2 f^2} M_4^1 = \frac{2}{rc^2 f^2} \left[\frac{1}{f} \frac{\partial f}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial T} + \frac{1}{r} \frac{\partial r}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial T} - \frac{\partial^2 r}{\partial R \partial T} \right] = -\frac{\kappa V r (\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})}{c V_c f R (1 - V^2 / V_c^2)}, \\ M_3^3 &= M_2^2 = -\frac{R^2}{r^2 f} \frac{\partial^2 f}{\partial R^2} - \frac{R}{r^2 f} \frac{\partial f}{\partial R} - \frac{2}{rc^2 f^3} \frac{\partial f}{\partial T} \frac{\partial r}{\partial T} + \\ &+ \frac{2}{rc^2 f^2} \frac{\partial^2 r}{\partial T^2} + \frac{1}{r^2 c^2 f^2} \left(\frac{\partial r}{\partial T} \right)^2 - \frac{R^2}{r^3} \frac{\partial^2 r}{\partial R^2} + \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 - \frac{R}{r^3} \frac{\partial r}{\partial R} - \lambda = -\kappa \tilde{p}, \\ M_4^4 &= \frac{3}{r^2 c^2 f^2} \left(\frac{\partial r}{\partial T} \right)^2 - \frac{2R^2}{r^3} \frac{\partial^2 r}{\partial R^2} + \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 - \frac{2R}{r^3} \frac{\partial r}{\partial R} + \frac{1}{r^2} - \lambda = \frac{\kappa[\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p}V^2 / V_c^2]}{(1 - V^2 / V_c^2)}, \end{aligned}$$

где: $V \equiv dR/dT = -H_e \cdot R$; $V/V_c = -\sqrt{\lambda/3} \cdot r/f = \text{const}(T)$. (19)

Из этих уравнений с учетом (9,12,14) и жесткости собственной СО идеальной жидкости ($r = \text{const}(T)$, $f(r) = \text{const}(T)$, $\tilde{\mu}(r) = \text{const}(T)$, $\tilde{p}(r) = \text{const}(T)$) находим по метрически однородной шкале космологического времени T ($dT \equiv dt = d\tilde{t} / \sqrt{b}$ при $dr = 0$) следующие зависимости:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial r}{\partial T} \right)_R &= H_e \cdot R \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)_T = \tilde{H}_e \cdot r / \sqrt{a(1 - (V/V_c)^2)} = \tilde{H}_e \cdot r / \sqrt{a(1 - (H_e \cdot r/cf)^2)} = \tilde{H}_e \cdot r f (ab)^{-1/2}, \\ f &= \sqrt{b + \lambda \frac{r^2}{3}} = \sqrt{\frac{1}{a} \exp \int_{r_e}^r \kappa(\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p}) a r dr + H_e^2 \frac{r^2}{c^2}} \end{aligned}$$

и конкретно при $1/a_0 = 0$:

$$\begin{aligned} \frac{1}{a} &= \frac{1}{r} \left[(r - r_0) - \kappa c^2 \int_{r_0}^r r^2 \tilde{\mu} dr - H_e^2 (r^3 - r_0^3) / c^2 \right], \\ T(r, t) &= T_k + \frac{(\tilde{t} - \tilde{t}_k)}{\sqrt{b}} - \frac{\tilde{H}_e}{c^2} \int_{r_k}^r \sqrt{\frac{a}{b}} \frac{r}{f} dr = T_k + (t - t_k) - \frac{\tilde{H}_e}{c^2} \int_{r_k}^r \sqrt{\frac{a}{b}} \frac{r}{f} dr, \end{aligned} \quad (20)$$

$$\begin{aligned} R(r, T) &= R(r, T_k) \exp[-H_e(T - T_k)] = r_k \exp \left[-H_e \left((T - T_k) - \frac{1}{\tilde{H}_e} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{ab}}{fr} dr \right) \right], \\ R(r, t) &= R(r, \tilde{t}_k) \exp \left[-\frac{H_e \cdot (\tilde{t} - \tilde{t}_k)}{\sqrt{b}} \right] = r_k \exp \left[-H_e \left((t - t_k) - \frac{1}{\tilde{H}_e} \int_{r_k}^r \sqrt{\frac{a}{b}} \frac{f}{r} dr \right) \right], \end{aligned} \quad (21)$$

Предельное минимальное значение фотометрического радиуса r_0 соответствует здесь сферической поверхности, в точках которой отсутствует напряженность гравитационного поля ($db/d\tilde{r} \equiv b'_0 / \sqrt{a_0} = 0$) и выполняются следующие условия: $f_0 = H_e \cdot r_0 / c$, $a: V_{c0} = H_e \cdot R_0$. Значения t_k и $\tilde{t}_k = \sqrt{b} t_k$ момента времени, в который в точке с радиусом r_k (отдельно при

$R_k > R_0(T_k)$ и при $R_k < R_0(T_k)$) размер эталона длины откалиброван в СО Вейля по его размеру в сопутствующей жидкости СО ($R_k = r_k$), определяются соответственно в координатном (общем для всей жидкости астрономическом) времени и в квантовом собственном времени точки с радиусом r_k . В этих зависимостях $\tilde{H}_e = H_e$ для области пространства СО Вейля $R \in (R_0; \infty)$, в которой $\partial r / \partial \hat{r} > 0$, и $\tilde{H}_e = -H_e$ для области $R \in (0; R_0)$, в которой $\partial r / \partial \hat{r} < 0$.

Отсутствие в СО Вейля, так называемой, «антигравитации» [27], имеющей место в собственной СО идеальной жидкости из-за ненулевого значения космологической постоянной, подтверждает полную устранимость «антигравитационного» поля преобразованием координат. Определимость значения постоянной Хаббла только значениями космологической постоянной и постоянной скорости света подтверждает обусловленность явления расширения Вселенной лишь эволюционным самосжатием вещества в абсолютном пространстве Ньютона–Вейля.

Из-за наличия в этом внутреннем решении (также как и во внешнем решении [16]) принципиальной возможности двузначности функции $R(r)$, функция $\hat{r}(r)$ также может быть двузначной. И, следовательно, уравнения гравитационного поля ОТО действительно допускают возможность существования метрической сингулярности ($a_0 = \infty$) внутри физического тела. Тем самым, согласно (21), в любые моменты космологического и собственного времени вещества они гарантируют соответствие собственных значений фотометрического радиуса r , не меньших, чем r_0 ($r \geq r_0 > r_{ge}$), всему бесконечному евклидовому пространству СО Вейля ($R \in (0; \infty)$). Поэтому, ни одна область пространства СО Вейля не может соответствовать решению Шварцшильда для $r < r_{ge}$, когда $a \leq 0$ и $b \leq 0$ [7]. При этом, как во внешнем ($R > R_0$), так и во внутреннем ($R < R_0$) условно пустых собственных пространствах жидкости скорость объектов, которые неподвижны в СО Вейля, определяется зависимостью Хаббла:

$$v_H = \tilde{H}_e \cdot r \sqrt{1 - (V/V_c)^2} = \tilde{H}_e \cdot r \sqrt{1 - r^3(r_c - r_{ge})/r_c^3(r - r_{ge})}.$$

6. Необычная конфигурация ПВК, при которой достигается минимум суммарной энтальпии всей идеальной жидкости.

Такое сингулярное решение уравнений гравитационного поля ОТО соответствует сферически симметричному полному телу с зеркально симметричным собственным пространством и множеством центров тяжести ($db/d\hat{r} = 0$) в точках срединной сингулярной сферической поверхности, которая концентрична внешней и внутренней граничным поверхностям тела. При $\lambda = 0$ подобная конфигурация собственного пространства состоит из двух асимптотически евклидовых полупространств, соединенных узкой горловиной. Эта конфигурация получена Фуллером и Уилером [28,29], исходя из геометродинамической модели массы. При $\lambda \neq 0$ внутреннее пустое пространство массивного астрономического тела ограничено фиктивной сферой псевдогоризонта будущего. В этом внутреннем пустом пространстве, которое как бы «вывернуто на изнанку» чрезвычайно сильным гравитационным полем, вместо явления расширения Вселенной «наблюдается» явление сжатия «внутренней вселенной» и может сформироваться внутренняя планетная система. В собственных СО этих планет внутренняя граничная поверхность этого астрономического тела будет наблюдаться выпуклой, как и внешняя граничная поверхность. Ведь фотометрические радиусы орбит планет будут больше фотометрического радиуса этой поверхности. И лишь отсутствие далеких звездных систем во внутреннем пустом пространстве позволяет отличить его от внешнего пустого пространства.

Значение фотометрического радиуса в центре тяжести определяется однозначно лишь при обычной конфигурации ПВК жидкости ($r_0 = 0$ при $a_0 = 1$). Его принципиально невозможно

определить из уравнений ОТО, если конфигурация ПВК необычная ($a_0 = \infty$). Ввиду этого необходимо согласиться со следующим утверждением Хокинга [5]: «ОТО, сама по себе (без использования дополнительных закономерностей, полученных в классической физике), не обеспечивает граничные условия в сингулярных точках для уравнений поля. И поэтому она становится «неполной» вблизи этих точек».

Абсолютная устойчивость термодинамического равновесного состояния вещества, удерживаемого гравитационным полем и самосжимающегося в СО Вейля как одно целое, может гарантироваться в случае неизменности энтропии и внешнего давления лишь при выполнении следующего условия. Пространственное распределение функции $r(\bar{r})$ должно соответствовать минимуму лагранжиана энтальпии всего вещества жидкого тела в СО Вейля. Значение этого лагранжиана равно энтальпии жидкости в сопутствующей ей СО и определяется следующим образом:

$$E_e(r_0, r_e) = 4\pi \int_{R_{\min}}^{R_{\max}} \sigma N^3 R^2 (1 - V^2 / V_c^2)^{-1/2} dR = 4\pi \int_{R_{\min}}^{R_{\max}} \tilde{\sigma} N^3 R^2 dR = 4\pi \int_{r_0}^{r_e} (\tilde{\mu} c^2 + \tilde{p}) \sqrt{a} b r^2 dr. \quad (22)$$

Для конкретного неизменного количества однородного вещества жидкости (собственного значения массы):

$$\tilde{m}_e = 4\pi \int_0^{r_e} \tilde{\mu} r^2 d\bar{r} = 4\pi \int_{r_0}^{r_e} \tilde{\mu} \sqrt{a} r^2 dr \quad (23)$$

всего тела) это реализуется:

$$\frac{dE_e}{dr_0} = \frac{\partial E_e}{\partial r_0} + \frac{\partial E_e}{\partial r_e} \frac{dr_e}{dr_0} = \frac{\partial E_e}{\partial r_0} - \left(\frac{\partial E_e}{\partial r_e} \frac{\partial \tilde{m}_e}{\partial r_0} \right) \left(\frac{\partial \tilde{m}_e}{\partial r_e} \right)^{-1} = 0$$

в случае выполнения следующего условия:

$$r_0^2 = (\sqrt{a_e} \sigma_0 - c^2 \tilde{\mu}_0)^{-1} \times \lim_{r_i \rightarrow r_0} \left\{ \frac{1}{\sqrt{a(r_i)}} \int_{r_i}^{r_e} \left[\sqrt{a_e} \frac{\partial \sigma}{\partial r_0} - c^2 \frac{\partial \tilde{\mu}}{\partial r_0} \right] + \frac{1}{2a} (\sqrt{a_e} \sigma - c^2 \tilde{\mu}) \frac{\partial a}{\partial r_0} \right\} \sqrt{a} r^2 dr \geq 0, \quad (24)$$

которое учитывает непосредственное влияние верхних и нижних слоев вещества на значения функций $a(r, r_0)$ и $b(r, r_0)$. Пространственные распределения несобственного (координатного) значения плотности энтальпии $\sigma(r, r_0)$ и собственного значения плотности массы $\tilde{\mu}(r, r_0)$ находятся совместным решением уравнений гравитационного поля ОТО и уравнений термодинамического состояния вещества. Эти решения находятся для сплошных сферически симметричных тел при $n=1$, а для полых сферически симметричных тел при $n=2$, благодаря одинаковости радиальных распределений собственных значений физических характеристик однородной идеальной жидкости во внутреннем и во внешнем полуслоях полого тела в его жесткой собственной СО. В нежесткой собственной СО остывающего полого тела, которое имеет неодинаковые температуры внешней и внутренней граничных поверхностей, собственные значения массы внешнего и внутреннего полуслоев полого тела будут также неодинаковыми. И, следовательно, потребуется выполнение вместо условия (24) условия, учитывающего значения этих температур. Поэтому, ОТО следует рассматривать как составную часть гравитермодинамики, которая учитывает дополнительные интенсивные и экстенсивные параметры, характеризующие калибровочное воздействие движения и гравитации на гравитермодинамическое состояние вещества.

Когда количество вещества не превышает своего критического значения, функция $E_e(r_0, r_e)$ не имеет минимума. При этом нулевое значение фотометрического радиуса ($r_0 = 0$) соответствует наименьшему значению этой функции. И, следовательно, астрономическое тело может быть только сплошным шарообразным. Когда же масса астрономического тела близка к критическому значению, сплошная сферически симметричная топологическая форма становится неустойчивой даже к малым возмущениям напряженности гравитационного поля. Это может привести к ее трансформации в полую сферически симметричную

топологическую форму ($r_0 \neq 0$), которая соответствует минимуму энтальпии тела и, поэтому, является гравитационно абсолютно устойчивой. Ввиду уменьшения значения r_e , такое катастрофическое изменение топологии тела может рассматриваться как релятивистский гравитационный коллапс вещества. Однако, в отличие от черной дыры, это катастрофическое изменение не сопровождается samozамыканием вещества внутри сферы физической сингулярности ($b_e \equiv 1/a_e \gg 0$). Такое полое тело, которое содержит затерянный мир Фуллера-Уилера, на завершающей стадии своей эволюции альтернативно гипотетической черной дыре. Это чрезвычайно массивная полая нейтронная звезда, которая не отличается от черной дыры по внешним наблюдаемым признакам и является результатом плавного остывания квазара. Чрезвычайно большие значения энергии и массы квазаров указывают на обладание и ими полой топологической формой. Быстрая потеря энергии квазарами из-за чрезвычайно высокой их светимости делает их активную жизнь непродолжительной. На настоящий момент космологического времени все они, очевидно, перешли на новые формы своего существования. На это указывают очень большие расстояния до квазаров. Однако, лишь небольшая часть квазаров преобразовалась в полые нейтронные звезды. Большинство из них постепенно превратились в звезды, которые в дальнейшем не могут сохранить устойчивость полой топологической формы из-за большой потери энергии. Как только их энергия достигает критического значения, они преобразовываются в сверхновые звезды. После сбрасывания сверхновой внешнего слоя своего вещества, которое является избыточным для обычной (не полой) топологической формы звезды, ее эволюция продолжается уже с новой конфигурацией собственного ПВК. Согласно (23) и с учетом достижения минимума собственного значения плотности массы жидкости на ее граничной поверхности ($\tilde{\mu} \geq \tilde{\mu}_e$) найдем нижнюю границу интегрального собственного значения массы всего полого жидкого тела:

$$\begin{aligned} \tilde{m}_e &> 8\pi\tilde{\mu}_e \int_{r_0}^{r_e} \frac{r^{5/2} dr}{\sqrt{(r-r_0) - \kappa c^2 \tilde{\mu}_e \int_{r_0}^r r^2 dr - H_e^2 (r^3 - r_0^3) / c^2}} > \\ &> \frac{8\pi\tilde{\mu}_e}{\sqrt{1-r_0^2(\kappa c^2 \tilde{\mu}_e + 3H_e^2 / c^2)}} \int_{r_0}^{r_e} \frac{r^{5/2} dr}{\sqrt{r-r_0}} = \frac{\pi\tilde{\mu}_e}{\sqrt{1-r_0^2(\kappa c^2 \tilde{\mu}_e + 3H_e^2 / c^2)}} \times \\ &\times \left[\frac{1}{3} \sqrt{r_e(r_e - r_0)} (8r_e^2 + 10r_e r_0 + 15r_0^2) + 5r_0^3 \ln \left(\sqrt{r_e / r_0} + \sqrt{r_e / r_0 - 1} \right) \right], \end{aligned} \quad (25)$$

где: $\sqrt{1-r_0^2(\kappa c^2 \tilde{\mu}_e + 3H_e^2 / c^2)} \geq \sqrt{1-(r^2 + r_0 r + r_0^2)(\kappa c^2 \tilde{\mu}_e / 3 + H_e^2 / c^2)}$.

Как и ожидалось, согласно (25), когда значение соотношения r_e / r_0 сколь угодно большое, полое сферическое тело может обладать сколь угодно большой массой.

Значение энтальпии идеальной несжимаемой жидкости равно:

$$E_e = 4\pi \cdot n\sigma \int_{r_0}^{r_e} \sqrt{a} r^2 dr = \tilde{m}_e \sigma / \tilde{\mu}$$

Поэтому, уравнение (24) трансформируется в тождество, а значение минимального фотометрического радиуса становится неопределенным. Это указывает на вырожденность такого состояния для идеальной жидкости. Поэтому, равновесное состояние несжимаемой жидкости будет абсолютно устойчивым при любых значениях r_0 . И, следовательно, сколь угодно большое количество несжимаемой жидкости может содержаться внутри полого тела, когда значение r_e сколь угодно малое (при $r_0 \rightarrow 0$, согласно (25), $\tilde{m}_e \rightarrow \infty$). Это конечно физически нереально также, как нереально и само существование несжимаемой жидкости. Следовательно, такой результат может рассматриваться как еще один признак вырожденности состояния идеальной жидкости, а тем самым, и как очевидное

подтверждение правильности избранного нами критерия для определения минимально возможного значения фотометрического радиуса тела при полой его топологической форме.

Выводы.

Таким образом, избежание физической реализуемости космологической сингулярности в ОТО возможно. Для этого необходимо и достаточно постулировать отсчитывание космологического времени в СО Вейля и не отбрасывать (с чем согласно большинство физиков [2, 27]) в уравнениях гравитационного поля космологический λ -член. А тем самым, необходимо допустить физическую реальность бесконечно долгого калибровочного процесса самосжимания вещества в абсолютном пространстве СО Вейля.

Избежание физической реализуемости гравитационной сингулярности у чрезвычайно массивного астрономического тела также возможно – за счет «размытия» ее квантовыми флуктуациями микронеоднородной структуры ПВК. Для этого необходимо и достаточно дополнить уравнения гравитационного поля ОТО условием достижения минимума энтальпии всего вещества тела и допустить физическую реальность математически неизбежных полой топологической формы тела в СО Вейля и зеркально симметричной конфигурации его собственного пространства с как бы «вывернутым наизнанку» внутренним полупространством.

Дополнение.

Обоснование возможности стабильного существования антивещества внутри полого астрономического тела.

Уравнениями (19-21) описывается лишь равновесное движение в СО Вейля точек сплошной материи (идеальной жидкости) и ее собственного пространства, которое жестко связано с этой материей. Свободное (инерциальное) движение пробных частиц в полостях внутри жидкости или в пустом пространстве над ней определяется в СО Вейля не только напряженностью потенциальных сил, которые задаются метрическим тензором ПВК жидкости и пропорциональны гамильтонианам этих частиц, но и напряженностью:

$$\xi = F_{\phi} / P = -c(\lambda/3)^{-1/2} = -H_e \quad (26)$$

псевдодиссипативных псевдосил F_{ϕ} , которые задаются космологическим λ -членом уравнений ОТО и пропорциональны импульсам P этих частиц. Наличие этих диссипативных псевдосил в пустом пространстве обусловлено лишь эволюционным уменьшением значения абсолютной скорости света [16, 17]. Поэтому, гамильтониан свободно движущейся пробной частицы в СО Вейля (как и в нежестких СО вещества) не сохраняется. А инерциальное движение этой частицы осуществляется в СО Вейля по нестационарным геодезическим линиям ПВК жидкости и является гиперболическим даже при гипотетическом отсутствии гравитационного поля [16,17]. Аналогично, из-за эволюционного уменьшения кинетической энергии в СО Вейля Земля движется в пространстве этой СО (абсолютном пространстве Ньютона–Вейля) не по круговой орбите, а по логарифмической спирали. В отличие от СО Вейля и от нежесткой СО естественно остывающего вещества, в жесткой СО вещества напряженность псевдодиссипативных псевдосил:

$$\tilde{\xi} = \tilde{v}_c \tilde{v}_{cc} / cr_c \approx \tilde{v}_c \tilde{v}_{cc} H_e / c^2 = 0 \quad (27)$$

равна нулю, как и несобственное значение скорости света \tilde{v}_{cc} на ее горизонте видимости. Это связано с принципиальной ненаблюдаемостью в СО вещества эволюционных изменений несобственных значений скорости света и пространственных параметров элементарных частиц вещества. И, следовательно, сохранение гамильтониана в жесткой СО вещества имеет место лишь по причине калибровочной инвариантности собственных значений пространственно-временных характеристик вещества. Таким образом, физический вакуум является активной средой с псевдодиссипацией энергии в СО Вейля.

В то время как в кибернетике и термодинамике самым фундаментальным фактором является наличие отрицательных обратных связей, которые гарантируют устойчивость сложных систем и равновесных состояний вещества соответственно, то в синергетике (теории диссипативных систем) самым фундаментальным фактором является самоорганизация спиральных автоволновых структур в активных средах с диссипацией энергии. Спиральные волны представляют собой главный тип элементарных самоподдерживающихся структур в однородных возбудимых средах [30]. Такой средой как раз и является физический вакуум. Поэтому, элементарные частицы вещества неизбежно должны были самоорганизоваться в нем и, именно, лишь в виде спиральных волн. На это также указывают и следующие основные закономерности, которые являются общими для элементарных частиц вещества и спиральных волн:

- 1) корпускулярно-волновая природа элементарных частиц (они, как и ядра спиральных волн, имеют пространственные координаты);
- 2) кооперативное поведение, как элементарных частиц, так и спиральных волн;
- 3) наличие инерции движения (как у элементарных частиц, так и у спиральных автоволновых структурных элементов);
- 4) наличие аннигиляции при столкновении (как у элементарных частиц и античастиц, так и у сходящихся и расходящихся спиральных волн);
- 5) наличие неопределенности во времени и пространстве свершения кванта действия (принципиально невозможно определить начало и конец любого спирального витка, переносающего квант действия a , следовательно, невозможно и точно определить координаты мировых точек свершения действия);
- 6) возможность интерпретации конечных локальных стоков спиральных волн как отрицательных электрических элементарных зарядов, а их первичных локальных истоков как положительных электрических элементарных зарядов;
- 7) наличие у электрона собственного углового момента (спина), не связанного с его вращением (радиальное перемещение витков спиральной волны аналогично эффекту от вращения жесткой логарифмической спирали);
- 8) наличие положительного и отрицательного значений спина у элементарных частиц (аналогично вправо и влево закрученным спиральям);
- 9) образование электронами в атоме стоячих или бегущих орбитальных волн (аналогично образованию спиральными волнами простых вихревых колец);
- 10) невозможность существования, как одинокого кварка, так и одинокого скрученного вихревого кольца [30];
- 11) наличие асимптотической свободы, как у кварков, так и у скрученных вихревых колец, которые зацеплены друг с другом (силы взаимодействия возникают лишь при попытке разъединения кварков или скрученных вихревых колец);
- 12) подобие топологических ограничений (запретов), значительно сокращающих число допустимых элементарных частиц и трехмерных спиральных структур [31-34];
- 13) очень короткий срок жизни, как элементарных частиц, так и трехмерных спиральных структур, которые неспособны самоорганизовываться в структуры более высокого иерархического уровня.

Однако нам необходимо ответить еще и на следующие вопросы. Какие из известных элементарных частиц вещества не являются фиктивными и могут быть спиральными автоволнами? И пространственно-временными модуляциями каких параметров физического вакуума являются трехмерные спиральные структуры, которые соответствуют элементарным частицам?

Наделение гравитационного поля свойствами, подобными свойствам электромагнитного поля, позволяет рассматривать его как равноправное с электромагнитным полем и, следовательно, – как нечто самостоятельное. Известные же факты указывают на совершенно противоположное. Все четыре фундаментальных поля – сильное, слабое,

электромагнитное и гравитационное поле основываются на электромагнитных свойствах физического вакуума и материи и являются специфическими отображениями этих свойств на разных иерархических уровнях самоорганизации материи. Несмотря на наличие множества подобий свойств фундаментальных полей, топологические и другие принципиальные отличительные признаки не позволяют произвести полную унификацию всех фундаментальных взаимосвязей (взаимодействий) между элементарными частицами вещества. Так, например, гравитационным потенциалом в СО вещества является функция от несобственного (координатного) значения скорости распространения электромагнитных волн в вакууме $v_c = (\mu_0 \varepsilon_0)^{-1/2}$, значение которой однозначно определяется значениями диэлектрической ε_0 и магнитной μ_0 проницаемостей физического вакуума. Да и сама гравитация проявила себя в макромире лишь вследствие наличия ван-дер-ваальсовых сил электромагнитных взаимодействий между молекулами водорода. Ведь только эти силы и заставили молекулы водорода и первичного гелия совместно самосжиматься в абсолютном пространстве. В случае гипотетического отсутствия электромагнитного взаимодействия отдельно самосжимающиеся молекулы вещества так бы и остались абсолютно равномерно распределенными в космическом пространстве. И, следовательно, так бы и не возникли гравитационные макрополя, которые отображают физическую макронеоднородность ($v_c \neq const(x, y, z)$) космического пространства. Этим обусловлен и совершенно иной механизм действия гравитации. Так при электромагнитном взаимодействии изменение импульса элементарной частицы происходит чисто из-за передачи ей дополнительного импульса поглощенным ею свободным фотоном. Изменение же импульсов элементарных частиц в гравитационном поле обусловлено принципиальным несохранением в физически неоднородном пространстве импульсов виртуальных частиц и квазичастиц, осуществляющих взаимодействия, как между самими соседними стабильными частицами, так и между этими частицами и «облаком» виртуальных частиц [18]. Тем самым, не возникает необходимость в существовании специфических квазичастиц (гравитонов), переносящих импульс и энергию в процессе движения вещества в гравитационном поле. Существование гравитонов, как показано в [17], принципиально невозможно.

Слабое взаимодействие элементарных частиц также имеет электромагнитную природу. Ведь оно осуществляется обменом виртуальными частицами, которые имеют не только массу, но и электрический заряд и при своем ускоренном движении могут генерировать обыкновенные электромагнитные волны. На это указывает и возможность его объединения с электромагнитным взаимодействием в электрослабое взаимодействие.

Сильные связи между кварками (скрученными вихревыми кольцами, согласно 10) и 11)) являются, очевидно, чисто топологическими связями, подобными связям звеньев цепи или элементов «матрешки». Было бы не логично, если бы природа не использовала такой простой механизм взаимосвязи элементарных частиц. Поэтому, нет необходимости в существовании и глюонов, обязанных «склеивать» кварки друг с другом. А «цветовое» различие кварков может быть связано с неодинаковыми топологическими условиями, как индивидуального заключения их в барионах, так и неравноправного объединения их в мезоны.

Молекулы вещества реальных физических тел совершают тепловые колебательные движения. Поэтому, индивидуальное движение молекул гиперболически ускоряющегося тела на самом деле не является гиперболическим. И следовательно, значения напряженностей $-G_j(x, V) = (dP_A / dt) / H_A$ [18] гравиинерционного поля, возникающего в СО гиперболически ускоряющегося тела, являются лишь среднестатистическими значениями. В местах дислокаций молекул движущегося тела имеет место шумовая пространственно-временная модуляция, как значений напряженности гравиинерционного поля, так и значений частоты взаимодействия элементарных частиц вещества, которая определяет темп течения собственного квантового (стандартного) времени вещества. Поэтому, внутреннее пространство ускоряющегося тела не только физически макронеоднородно, но и физически микронеоднородно (имеет место мелкая рябь на геометрии [35]).

Из-за высокой плотности материи в ядре атома среднестатистическое относительное значение частоты взаимодействий f в точках дислокации протонов и нейтронов намного ниже, чем на периферии атома. Как следует из решений уравнений ОТО, влияние на частоту взаимодействия элементарных частиц снижения несобственного значения скорости света частично компенсируется уменьшением расстояния в абсолютном пространстве между взаимодействующими частицами. Эта компенсация аналогична компенсации, реализуемой релятивистским сокращением длины движущегося тела [18]. Поэтому, физическая микронеоднородность собственного пространства вещества, тождественная сильной гравитации Салама [2,36], всегда сопровождается и метрической микронеоднородностью или в другой интерпретации – микрокривизной (шероховатостью) этого пространства. На возможность этого указал уже в 1870 г. Клиффорд в докладе «О пространственной теории материи»: «Я считаю, что малые участки пространства по своей природе аналогичны небольшим холмикам на поверхности, которая в среднем является плоской, так что обычные законы геометрии в них неприменимы» [37-39]. На основе пространственной теории материи Клиффорда–Эйнштейна Уилером разработана геометродинамическая теория мелкомасштабной структуры пространства-времени, рассматривающая элементарные частицы вещества как геометродинамические экситоны [39,40]. Наличие физической и метрической (масштабной) микронеоднородностей пространства в местах большой концентрации вещества (в ядрах атомов) имеет глубокий физический смысл. Это демонстрация отрицательной обратной связи между значениями в СО Вейля измеряемого физического параметра (размера) и единицы измерения этого параметра (размера). Эта связь предотвращает катастрофическое изменение физического параметра (размера) во внутренней СО вещества и делает недостижимыми для него как нулевое, так и бесконечно большое значения. У ядер атомов, как и у астрономических тел, из-за этого имеются индивидуальные псевдогоризонты прошлого и будущего, которые устанавливают в их внутренних СО соответственно максимальное и минимальное физически реализуемые значения фотометрического радиуса.

В таком физически и метрически микронеоднородном пространстве несобственные значения энергии и импульса элементарных частиц должны определяться с использованием дополнительных конформных преобразований или перенормировок, которые бы учитывали эти микронеоднородности и их изменение под действием дестабилизирующих факторов. Подобные перенормировки физических параметров производятся в процессе нахождения приближенных решений уравнений ядерной и квантовой физики методом теории возмущений. Эти истинные значения энергии и импульса будут существенно меньше их собственных значений, не отличающихся от их значений в гипотетическом физически и метрически однородном пространстве. Несмотря на малое взаимное отличие собственных значений эффективных сечений нейтрона и протона a , следовательно, и их значений в шероховатом внутреннем пространстве вещества, в евклидовом пространстве СО Вейля значение эффективного сечения нейтрона намного меньше значения эффективного сечения протона. Это обусловлено большей кривизной собственного пространства нейтрона a , следовательно, и более значительным увеличением в СО Вейля плотности потока рассеиваемых частиц по мере приближения их к нейтрону (нежели к протону). Поэтому, в процессе преобразования нейтрона в протон в СО Вейля выполняется работа по расширению нейтрона в собственном гравитационном поле. В СО вещества выполнение этой работы направлено на повышение несобственного значения энергии $U = \tilde{m}v_c c$ за счет повышения локального несобственного значения скорости света v_c , которое у протона существенно больше, чем у нейтрона. Неучитывание изменений локальных несобственных значений скорости света в процессе β -распада нейтрона и является причиной мнимого дефицита энергии, определяемого как разность не истинных, а эффективных значений энергии в исходном и в конечном состояниях элементарных частиц. Несохранение же импульса и момента количества движения в процессе β -распада обусловлено значительной физической микронеоднородностью пространства в ядре атома. И, следовательно, никакой

дополнительной частицы, уносящей часть энергии, импульса и момента количества движения, не требуется. Гипотезу же Бора [41, 42] о несохранении энергии в субатомной физике следует рассматривать как относящуюся к эффективным значениям энергий элементарных частиц (к «проекциям» истинных значений энергий на условно метрически и физически микрооднородное пространство макроскопической СО).

В отличие от собственных значений, несобственные значения энергий разных нейтронов (протонов) неодинаковы в СО Вейля даже у одного и того же атома. Дисперсии несобственных значений энергий нейтронов и протонов обусловлены значительной физической микронеоднородностью пространства внутри ядра атома, а также непрерывными колебательными изменениями гравитационных энергий нейтронов и протонов в процессе взаимодействий их кварков с кварками соседних нейтронов и протонов, находящихся как в актуальном, так и в виртуальном состояниях. Аналогично дисперсии кинетических энергий теплового колебательного движения молекул, они также подчиняются определенным статистическим закономерностям. Поэтому, подобно спектрам частот и энергий фотонов теплового излучения, спектр энергий электронов в процессе β -распада нейтронов является сплошным (а не дискретным, как при изменении квантовомеханического состояния элементарных частиц). Обычно дисперсия энергий электронов в β -распаде объясняется дисперсией энергий антинейтрино, которые являются вещью в себе (подобно кибернетическому черному ящику) и будто бы излучаются вместе с электронами. Однако, нет вразумительного объяснения наличия сплошного спектра у самих антинейтрино.

Конечно, использование в ОТО индивидуального среднего значения частоты взаимодействия конкретной элементарной частицы f (или же локального несобственного значения скорости света v_c , которое эквивалентно f в принципиально равномерном собственном пространстве элементарной частицы) является таким же нонсенсом, как и использование в термодинамике и в релятивистской механике индивидуальных значений соответственно температуры и релятивистского замедления собственного времени каждой отдельной молекулы вещества. Однако, не вдаваясь в феноменологической термодинамике в такие, казалось бы, абсурдные нюансы, мы все-таки учитываем в статистической термодинамике наличие дисперсии значений тепловой энергии (кинетической энергии колебательного движения) у молекул вещества, находящегося в равновесном состоянии. Тогда почему мы должны игнорировать в ядерной физике дисперсию значений гравитационной энергии элементарных частиц вещества? Поэтому, физические параметры нейтрино и антинейтрино следует рассматривать лишь как поправки к математическим зависимостям, приемлемым лишь для условно гладких (без микрокривизны) и физически микрооднородных пространств феноменологической ОТО. Игнорирование не только физической и метрической микронеоднородностей абсолютного пространства для элементарных частиц, но и дисперсий гравитационных энергий элементарных частиц делает эти поправки математически обоснованными. И, следовательно, фиктивные частицы, которые являются переносчиками этих поправок, могут «участвовать» в ядерных реакциях наравне с реальными элементарными частицами и, как и они, могут подчиняться законам симметрии ядерной физики. Ввиду этого, в ядерных реакциях преобразования элементарных частиц в новые частицы благодаря поглощению или излучению ими лишь нейтрино (антинейтрино), на самом деле, происходит лишь переход этих частиц из одного своего метастабильного состояния в другое свое метастабильное или же стабильное состояние. Так, например, преобразование отрицательно заряженного мюона (топология ПВК которого подобна топологии ПВК полого астрономического тела) в электрон сопровождается не только псевдообращением⁷ волнового фронта его внутренней

⁷ При псевдообращении волнового фронта отражение волны a , следовательно, и изменение направления ее распространения не происходит. Имеет место лишь изменение характера волны – замена в данном случае ее расходимости на сходимости и то только во внутреннем собственном микроподпространстве мюона, так как в абсолютном пространстве спиральная волна как изначально сходилась, так и будет продолжать сходиться.

спиральной волны, но и значительным снижением физической микронеоднородности его внутреннего пространства ($v_{ce} \gg v_{cu}$).

Поэтому, несмотря на одинаковость несобственных значений энергий электрона и мюона, преобразовавшегося в этот электрон с сохранением несобственного значения энергии, эффективные значения энергии и массы электрона в гипотетически микронеоднородном и гладком (без микрокривизны) пространстве меньше приблизительно в 207 раз эффективных значений энергии и массы мюона. И это имеет место, несмотря на частичную компенсацию эффекта от более значительной физической микронеоднородности внутреннего пространства эффектом от более значительной микрокривизны внутреннего пространства мюона, нежели внутреннего пространства электрона. На основе гиперболы (чрезмерного преувеличения) этого эффекта строится геометродинамическая модель массы «без массы» (геон Уилера [29,40]). В этой модели фактически нулевому значению полной энергии (из-за $v_c = 0$) сопоставляется ненулевое эффективное (собственное) значение энергии элементарной частицы. Возможность такой гиперболы – весомый аргумент в пользу концепции фиктивности нейтрино. Очевидно, на самом деле, регистрируют не нейтрино, а лишь косвенные последствия ядерных реакций, в которых они будто бы должны возникнуть. Ведь фазовые изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества и его гравитационного поля распространяются со сверхсветовой фазовой скоростью (мгновенно в собственной СО этого вещества) [18] и могут быть зарегистрированы в любой точке пространства и без прихода в нее гипотетических нейтрино.

Таким образом, из всех известных несоставных фундаментальных частиц вещества достоверно не фиктивными могут быть только электрон с позитроном, мюоны и кварки с антикварками. А фундаментальной квазичастицей, существование которой неопровержимо, является лишь фотон. Основываясь на электромагнитной природе всех элементарных частиц и учитывая принципиальную нерегистрируемость отдельных витков спиральных волн, можно предположить следующее. Электрон с мюоном и кварки являются пространственно-временными модуляциями диэлектрической и магнитной проницаемостей бесструктурного физического вакуума в виде спиральных волн, которые формируют соответственно простое и скрученные вихревые кольца в атомах [30]. При этом топология ПВК мюонов, положительно заряженных кварков и отрицательно заряженных антикварков подобна топологии ПВК полых астрономических тел. При такой топологии кварков скрученность вихревого кольца обязательна лишь для внутреннего микроподпространства охватывающего кварка (антикварка) и для внешнего микроподпространства антикварка (кварка), который заключен во внутреннем микроподпространстве какого-либо другого охватывающего его кварка (антикварка). Такую структуру (в виде матрешки) имеют π -мезоны. Благодаря нескрученности вихревого кольца во внешнем подпространстве охватывающего кварка, π -мезон может преобразоваться в мюон. Это преобразование является результатом аннигиляции скрученных вихревых колец охватывающего кварка и заключенного в нем антикварка во внутреннем микроподпространстве этого кварка. Нити вихрей кварков, из которых состоят резонансы и некоторые другие метастабильные частицы, могут не только замыкаться в кольцо, но и завязываться в узлы [30, 33]. Не исключено, что замыкание условных нитей вихрей в кольца, как и замыкание орбиты Земли, имеет место лишь в СО вещества, а в СО Вейля оно отсутствует.

Электромагнитные волны, которые наполняют эти вихревые кольца и узлы, являются волнами модулирующих колебаний электрической и магнитной напряженностей. Эти колебания наложены на более высокочастотные квазипериодические несущие колебания этих напряженностей. Несущие колебания (также как и колебания диэлектрической и магнитной проницаемостей) совершаются на частоте де Бройля совокупности всех объектов вещества, на которые набегает коллективизированные витки спиральных волн со скоростью распространения в СО Вейля фронта собственного времени вещества. Поэтому, каждый из этих витков соответствует одновременным (совпадающим) событиям, а тем самым, и определенному коллективному пространственно-временному (микрофазовому) состоянию всего вещества, над которым он совершает квант действия [18]. Это хорошо согласуется в

парадоксе Эйнштейна–Подольского–Розена [43, 44] с мгновенным взаимокоординированием изменений квантово-механических характеристик предварительно скоррелированных фотонов или элементарных частиц после взаимного самоудаления их на сколь угодно большие расстояния.

Наличие метрической (которая создает кривизну собственного пространства вещества) и физической (которая отождествляется с гравитационным полем) макронеоднородностей пространства СО Вейля может быть обусловлено возрастанием от периферии к центру пространственной густоты коллективизированных витков спиральных волн. Это возрастание густоты витков спиральных волн является неизбежным из-за сокращения расстояний между вершинами солитонов, которые образуют эти витки, по мере приближения их к центру. Оно же приводит к возникновению метрических и физических микронеоднородностей пространства в местах дислокации ядер атомов⁸.

Микрокривизна и физическая микронеоднородность собственных пространств протонов и нейтронов из-за возрастания от периферии к центру густоты их индивидуальных спиральных витков также имеют место. Однако, эти локализованные неоднородности не возможно определить решением уравнений гравитационного поля. Ведь ОТО, как и механика и термодинамика, оперирует лишь среднестатистическими параметрами и, как и СТО (на неадекватность описания которой пространственно-временных отношений в микромире обратил внимание Гейзенберг [45]) предусматривает лишь абсолютно сплошную и локально равномерную заполненность пространства материей. И более того, микрокривизна и физическая микронеоднородность пространства сильно изменяются в процессе взаимодействия элементарных частиц. Поэтому, уравнения квантовой физики, которые в неявном виде учитывают (или должны учитывать) микрокривизну и физическую микронеоднородность пространства, приходится решать совместно с уравнениями ренормгруппы. А это значит, что метрические отношения в микромире являются весьма нетривиальными (Зельманов предполагает, что они вообще отсутствуют [26, 46], а Менгер предлагает ввести статистическое понятие расстояния между точками [47]) и не позволяющими в обычном виде сформулировать законы сохранения. Таким образом, в жесткой СО вещества пространственные распределения значений микрокривизны и физической микронеоднородности ее пространства (в отличие от распределений макрокривизны и физической макронеоднородности) не являются стабильными во времени. И это приводит к несохранению мгновенных значений энергии, как фотонов, так и элементарных частиц. И, следовательно, в микромире могут сохраняться лишь средние значения (математические ожидания) энергии элементарных частиц [17]. Погрешность определения этого среднего значения энергии: $\Delta E_{\min} = \hbar / \Delta t$ тем меньше, чем больше промежуток времени, за который оно определяется. Поэтому соотношения неопределенностей Гейзенберга фактически устанавливают форму записи законов сохранения в микромире (в субатомной физике). Статистический характер законов сохранения обусловлен двумя следующими основными факторами – действием этих законов в неотрывном от вещества а, следовательно, и от естественных часов этого вещества его собственном физическом пространстве (а не в собственном метрическом пространстве, в котором вещество деформируется и в котором, следовательно, его естественные часы не являются неподвижными) [17, 18, 48] и стохастичностью микроструктуры физического пространства, которое в собственной коллективной СО всего

⁸ В соответствии с этим спиральные волны пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума следует рассматривать как первичное явление, а образуемые ими элементарные частицы (индивидуальные витки спиральных волн), а также электромагнитные и гравитационные поля (как эти же индивидуальные, так и коллективизированные витки спиральных волн) – лишь как вторичное явление. Поэтому условное деление материи на вещество и поле является не строго верным. Вещество «совмещено», как с физическим вакуумом, так и с гравитационным полем, однако не за счет наложения его на них. Элементарные частицы являются всего лишь возбужденным состоянием физического вакуума и обособленными зонами электромагнитного и гравитационного полей.

вещества должно быть неотрывным и от каждой элементарной частицы вещества. Возможность введения понятия неопределенной системы координат (стохастической СО) рассматривал Широков [49].

Нити вихрей сходящихся спиральных волн, соответствующих, согласно 6), отрицательно заряженным частицам, устойчивы лишь в пространстве или же в микроподпространствах, в которых $\partial r / \partial R > 0$. Нити вихрей расходящихся спиральных волн, соответствующих положительно заряженным частицам, устойчивы лишь в пространстве или же в микроподпространствах, в которых $\partial r / \partial R < 0$. Только в этих пространствах или микроподпространствах их фазовые траектории наматываются на предельные циклы. Поэтому, положительно заряженные кварки абсолютно стабильных частиц (протонов и нейтронов) самоизолируются от внешнего пространства метрически сингулярной поверхностью и витки их спиральных волн стекают к псевдогоризонту будущего микроподпространства, ограниченного этой сингулярной поверхностью. Ввиду этого шварцшильдоподобный радиус сильной гравитации и оказывается порядка размеров протона и нейтрона [2]. Данная сингулярная поверхность является стоком витков спиральных волн во внешнем пространстве и их истоком в его ограничиваемом микроподпространстве⁹.

В этом микроподпространстве сингулярная поверхность воспринимается как выпуклая поверхность, которая содержит внутри себя всю Вселенную. Поэтому, в СО положительно заряженного кварка протона, охваченного сингулярной поверхностью, Вселенная может рассматриваться как отрицательно заряженный барион. И это является одной из причин утопического рассматривания элементарных частиц как микровселенных [2].

В общем случае возможны две различные топологии. Если положительно заряженный кварк имеет полую топологическую форму и квазиконцентричен охватывающей его сингулярной поверхности в абсолютном пространстве, то в его СО Вселенная будет им охвачена. При отсутствии же этой квазиконцентричности будет иметь место планетарная модель. Положительно заряженный кварк будет как бы вращаться вокруг отрицательно заряженной Вселенной. Переход от одной топологии к другой соответствует изменению метастабильного состояния кварка (изменению значений его квантовых чисел) и не обязательно должен быть связан с поглощением или испусканием им каких-либо специфических частиц или квазичастиц. Отрицательно заряженный d-кварк протона, плененный этой же сингулярной поверхностью, может быть подвергнутым дополнительному пленению (как в матрешке) сингулярной поверхностью одного из двух положительно заряженных u-кварков. Поэтому, эти два u-кварка будут находиться не в одинаковых квантовых состояниях (будут иметь неодинаковый «цвет»). Сам же d-кварк ввиду этого может являться всего лишь s-кварком, дополнительно охваченным «экранирующей» его странность сингулярной поверхностью какого-либо другого кварка¹⁰.

Эти сингулярные поверхности могут быть сферическими и эллипсоидальными (при стремлении спиральной волны к вырождению в концентрические волны пейсмекера [30] в СО, в которой образуемая ею элементарная частица неподвижна) или же торическими, а возможно – и быть замкнутыми поверхностями более сложной формы в случае образования

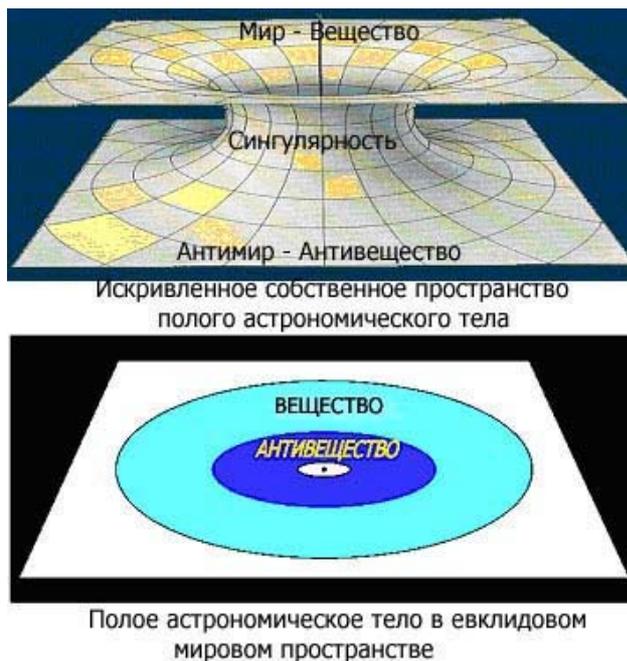
⁹ В абсолютном пространстве градиент электрической напряженности стремится на сингулярной поверхности горловины промежуточного стока не к бесконечности, как это имеет место в сингулярных точках окончных стоков, а к конечному своему значению, и лишь после прохождения горловины начинает более резко возрастать. В собственном же пространстве частицы градиент электрической напряженности достигает на сингулярной поверхности горловины своего максимального значения и затем начинает уменьшаться. Поэтому на этой сингулярной поверхности спиральная волна не обрывается (не исчезает), а лишь изменяет свой характер в собственном пространстве частицы – становится расходящейся. По этой же причине заряд промежуточного стока, в отличие от заряда окончного стока, является во внешнем пространстве не отрицательным а, наоборот, положительным.

¹⁰ Однако не исключено, что топологией полого тела обладают не только положительно, но и отрицательно заряженные кварки. Тогда, наоборот, отрицательно заряженный d-кварк протона может охватывать два положительно заряженных u-кварка, имеющих разные знаки спина. И, следовательно, рассмотренная здесь сингулярная поверхность будет принадлежать непосредственно ему. Сам же d-кварк может быть просто s-кварком, пребывающим в комфортных условиях и поэтому лишенным странности.

вихревых узлов. Совместное пленение такой сингулярной поверхностью нескольких кварков делает требование скрученности вихревых колец спиральных волн этих кварков не строго обязательным (избыточным). Поэтому нельзя исключать возможность самоорганизации всех или же только некоторых типов кварков и в виде простых вихревых колец.

Аналогичная картина имеет место и во внутреннем полупространстве полого тела. Изложенные же здесь физические представления хорошо дополняют известные теории элементарных частиц при неизбежном их переосмыслении (а возможно – и с учетом модернизации некоторых из них).

В соответствии со всем этим элементарные частицы и состоящее из них вещество являются устойчивыми только во внешнем пустом пространстве и во внешнем полуслое полого тела. Во внутреннем пустом пространстве и во внутреннем полуслое полого тела, наоборот, устойчивыми являются лишь античастицы и состоящее из них антивещество (см. рисунок).



И, поэтому, срединная сингулярная поверхность полого тела является естественным барьером между веществом и антивеществом, который предохраняет их от катастрофической аннигиляции. Спорадическое же просачивание вещества и антивещества через этот барьер принципиально возможно (даже без привлечения квантово-механических представлений о движении), вследствие не полностью взаимно координируемого (без этого просачивания) остывания внешней и внутренней частей не абсолютно холодного полого тела. Это остывание нарушает общее равновесие и, тем самым, приводит к радиальному мигрированию сингулярной поверхности относительно вещества и антивещества. Благодаря аннигиляции вещества и антивещества, которая является следствием этого просачивания, возможно неограниченное во времени поддержание слабой излучательной способности полого тела со сколь угодно холодными граничными поверхностями. В нежестких и квазижестких собственных СО остывающих полых тел фотометрический радиус срединной сингулярной поверхности непрерывно уменьшается ($r_0 \neq const(t)$). И каждому конкретному значению этого радиуса (как и значению радиуса горизонта видимости [18, 48]) могут быть сопоставлены все события, которые совпадают друг с другом во внутренней СО вещества. Из-за постепенного перемещения срединной сингулярной поверхности остывающего полого тела в его собственном пространстве значение скорости света на этой поверхности (как, согласно (27), и на сингулярных поверхностях псевдогоризонтов прошлого и будущего [48]) в нежестких и квазижестких СО может быть сколь угодно малым, однако, не нулевым. Это обуславливает возможность беспрепятственного преимущественно одностороннего преодоления барьера между веществом и антивеществом, а именно, – возможность

непрерывного проникновения лишь антивещества к веществу (во внешнюю часть полого тела). Тем самым, гарантируется непрерывное протекание постепенной аннигиляции вещества и антивещества в горячих полых телах. И, следовательно, основным источником энергии полых тел является аннигиляция вещества и антивещества.

Следует отметить, что до момента разрыва преимущественно водородно-гелиевого континуума Вселенной на отдельные газовые скопления не было антивещества во Вселенной. Первичная самоорганизация антивещества могла иметь место только вследствие возникновения сверхвысоких собственных значений плотности вещества, давления и температуры, а, следовательно, – и возникновения критической плотности энергии тормозного и теплового электромагнитных излучений и области пространства с неустойчивой сфероцилиндрической метрикой в центре гигантских газовых скоплений. Поэтому возникновение первичного («затравочного») антивещества привело к преобразованию неустойчивой однородной сфероцилиндрической метрики сначала в топологически неоднородную, а затем и в необычную метрику его собственного пространства. И оно могло иметь место вследствие рождения в фотонном газе пар частиц и античастиц, обладающих соответственно обычной и необычной метрикой собственных микроподпространств и, поэтому, не успевающих аннигилировать друг с другом. Объединение микроподпространств с необычной метрикой в единый пространственный континуум привело к локализации сингулярного состояния материи лишь на сферической сингулярной поверхности, которая стала «раздуваться» (увеличивать свой радиус) в абсолютном пространстве. Преобразование как возникших, так и ранее существовавших элементарных частиц в античастицы происходило по мере раздувания сингулярной поверхности благодаря обращению волнового фронта их спиральных волн.

Отдельные газовые скопления катастрофически самосжались в собственном пространстве благодаря возникновению и стремительному возрастанию сферически симметричной физической макронеоднородности пространства, которая привела к несохранению импульса в пространстве. Самосжатие газовых скоплений реализовывалось из-за накопления как прироста импульса направленных внутрь (центростремительных), так и убыли импульса направленных наружу (центробежных) виртуальных фотонов в процессе ван-дер-ваальсового электромагнитного взаимодействия молекул газа. Физическая макронеоднородность пространства (возникшая лишь в процессе этого и отождествляемая с гравитационным полем) привела и к поляризации физических макронеоднородностей пространства, которые сформированы атомами. Поэтому, виртуальные π -мезоны и фотоны, осуществляющие внутриатомные взаимодействия между протонами и соответственно нейтронами и электронами [18], также участвовали в приталкивании атомов к центру газового скопления. Они и сейчас участвуют в вызывании свободного падения тела и в приведении тела в движение под действием любых негравитационных сил и косвенно несут ответственность за инертность атомов из-за конечности частоты этих взаимодействий¹¹.

Все это и привело к возникновению во Вселенной гигантских газовых скоплений с поллой топологической формой. Из ядер наиболее устойчивых газовых скоплений образовались квазары. Из-за больших как случайных, так и автоволновых флуктуаций термодинамических характеристик вещества и антивещества внутри квазаров имело место довольно значительное радиальное мигрирование их срединной сингулярной поверхности. Это вместе с неравенством нулю скорости света на этой сингулярной поверхности и являлось причиной интенсивного протекания аннигиляции вещества и антивещества а, следовательно, причиной и сверхвысокой светимости квазаров. Процесс образования сверхновых из полых звезд также сопровождается аннигиляцией вещества и антивещества. Этим и объясняется кратковременная чрезвычайно высокая светимость таких сверхновых.

Абсолютная устойчивость вещества обусловлена наличием явления убегания удаленных объектов от наблюдателя (расширения Вселенной). Абсолютная устойчивость

¹¹ Явление инерции является следствием возможности передачи энергии и импульса лишь малыми порциями (квантами), а также конечности значения скорости распространения частиц и квазичастиц, переносящих эти кванты энергии и импульса. И оно не может быть обусловлено принципом Маха [35].

антивещества, наоборот, обусловлена наличием явления набегания удаленных объектов на наблюдателя. Поэтому, расширение Вселенной принципиально никогда не может перейти в ее сжатие. Оно является бесконечно долгим эволюционным процессом. Этот процесс, как и само непрерывное существование вещества во Вселенной, обусловлен непрерывным калибровочным изменением свойств физического вакуума (старением физического вакуума).

Список литературы

- [1]. Эйнштейн А. Сущность теории относительности. М.: ИЛ, 1953.
- [2]. Иваненко Д.Д. Актуальность теории гравитации Эйнштейна. В кн. Проблемы физики: классика и современность. Ред. Тредер Г.-Ю., М.: Мир, 1982, с. 127
- [3]. Мёллер К. Успехи и ограниченность эйнштейновской теории относительности и гравитации. В кн. Астрофизика, кванты и теория относительности. Ред. Федоров Ф.И., М.: Мир, 1982, с. 17
- [4]. Мёллер К. Неизбежны ли сингулярности в теории гравитации? В кн. Проблемы физики: классика и современность. Ред. Тредер Г.-Ю., М.: Мир, 1982, с. 99
- [5]. Хокинг С. Интегралы по траекториям. В кн. Общая теория относительности. Ред. Хокинг С., Израэль В., М.: Мир, 1983, с. 363
- [6]. Hawking S., Penrose R. Proc. Roy. Soc., 1970, v. A314, p. 529
- [7]. Хокинг С., Эллис Дж. Крупномасштабная структура пространства-времени, М.: Мир, 1977
- [8]. Weyl H. Phys. Z., 1923, b. 24, s. 230
- [9]. Weyl H. Philos. Mag., 1930, v. 9, p. 936
- [10]. Мёллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975
- [11]. Утияма Р. К чему пришла физика? (От теории относительности к теории калибровочных полей), М.: Знание, 1986
- [12]. Дирак П.А.М. Космология и гравитационная постоянная. В кн. Воспоминания о необычайной эпохе. М: Наука, 1990, с. 178
- [13]. Горелик Г.Е. История релятивистской космологии и совпадение больших чисел. В кн. Эйнштейновский сборник. 1982-1983. Ред. Кобзарев И.Ю., М.: Наука, 1986, с. 302
- [14]. Lemaitre G. J. Math. and Phys., 1925, v. 4, p.188
- [15]. Robertson H. P. Philos. Mag., 1928, v. 5, p. 839
- [16]. Даныльченко П. Псевдоинерциально сжимающиеся системы отсчёта координат и времени. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания, Винница, 1994, вып. 1, с. 22
- [17]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной), Винница, 1994; Интернет-издание, 2005 (http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Osnovy_Rus.html)
- [18]. Даныльченко П. Природа релятивистского сокращения длины. В сб. Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности, Винница, О.Власюк, 2004, с. 3 (http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Nature_Rus.html)
- [19]. Даныльченко П. Калибровочные основы специальной теории относительности. В сб. Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности, Винница, О. Власюк, 2004, с.7 (http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Foundations_Rus.html)
- [20]. Пенроуз Р. Конформная трактовка бесконечности. В кн. Гравитация и топология. Актуальные проблемы. Ред. Иваненко Д. Д., М.: Мир, 1966, с. 152
- [21]. Bondi H. Cosmology. Cambridge, 2nd Ed., 1960, p. 38, 45
- [22]. Линде А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука, 1990
- [23]. Weyl H. Raum-Zeit-Materie, 3rd edn. 1920; 5th edn. – Berlin 1923; Space, Time and Matter. – Methuen, London, 1922
- [24]. Пуанкаре А. Наука и гипотеза. В кн. О науке. М.: Наука, 1983, с. 5
- [25]. Сойер У. Вселенная Пуанкаре. В кн. Прелюдия к математике. М.: Просвещение, 1972, с. 72
- [26]. Мостепаненко А. Пространство и время в макро-, мега- и микромире. М.: Политиздат, 1974
- [27]. Riess A. et al. Type Ia Supernova Discoveries at $z > 1$ From the Hubble Space Telescope: Evidence for Past Deceleration and Constraints on Dark Energy Evolution, Astrophysical Journal, 2004, v. 607. – P. 665-687. ([astro-ph/0402512](http://arxiv.org/abs/astro-ph/0402512))
- [28]. Fuller R. W., Wheeler J. A. Phys. Rev., 1962, v. 128, p. 919
- [29]. Уилер Дж. Гравитация как геометрия (II). В кн. Гравитация и относительность. Ред. Цзю Х., Гоффман В., М.: Мир, 1965, с. 141
- [30]. Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику. М.: Наука, 1990
- [31]. Winfree A.T., Strogatz S.H. Physica, 1983, v. 9D, p. 35

- [32]. Winfree A.T., Strogatz S.H. *Physica*, 1983, v. 9D, p. 65
- [33]. Winfree A.T., Strogatz S.H. *Physica*, 1983, v. 9D, p. 333
- [34]. Winfree A.T., Strogatz S.H. *Physica*, 1983, v. 13D, p. 221
- [35]. Уиллер Дж. Принцип Маха как граничное условие для уравнений Эйнштейна. В кн. *Гравитация и относительность*. Ред. Цзю Х., Гофман В., М.: Мир, 1965, с. 468
- [36]. Salam A. Gauge interactions, elementarity and superunification. Preprint IC/81/9, Intern. Theor. Phys., Trieste, 1981; *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, v. 304, Is. 1982, p.135
- [37]. Clifford W.K. *Lectures and Essays*, Stephen L., Pollock F., eds., Macmillan, London, 1879, p. 244, 322
- [38]. Clifford W.K. *Mathematical Papers*, R. Tucker, ed., Macmillan, London, 1882, p. 21
- [39]. Мизнер Ч., Торн К., Уиллер Дж. *Гравитация*. Бишкек: Айнштайн, 1997, т. 3, с. 469
- [40]. Wheeler J.A. *Geometrodynamics*, Academic Press, New York, 1962
- [41]. Бор Н., *Химия и квантовая теория строения атома*. Избр. науч. тр., М.: Наука, 1971, т.2, с.75
- [42]. Горелик Г.Е. Судьба гипотезы Н. Бора о несохранении энергии. В сб. *Нильс Бор и наука XX века*, Киев: Наукова думка, 1988, с.83
- [43]. Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать, что квантовомеханическое описание физической реальности является полным?, *УФН*, 1936, т. 16, вып. 4
- [44]. Вижье Ж.-П. Доклад о парадоксе Эйнштейна–Подольского–Розена. В кн. *Проблемы физики: классика и современность*. Ред. Г.-Ю., М.: Мир, 1982, с. 227
- [45]. Гейзенберг В. *Физика и философия*. М., 1963, с. 133 - 134
- [46]. Зельманов А.Л. Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной. В кн. *Бесконечность и Вселенная*. М.: Мысль, 1969, с. 274 - 324
- [47]. Menger K. *The Theory of Relativity and Geometry*, in: *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, p. 474
- [48]. Даныльченко П. Нежесткие системы отсчёта координат и времени, сжимающиеся в пространстве Минковского. В сб. *Калибровочно-эволюционная теория Мироздания*, Винница, 1994, вып. 1, с. 52
- [49]. Широков Ю. М. Доклады АН СССР, 1956, III, с. 1123