

П. ДАНЫЛЬЧЕНКО

**КАЛИБРОВОЧНО-ЭВОЛЮЦИОННАЯ
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
СПЕЦИАЛЬНОЙ И ОБЩЕЙ
ТЕОРИЙ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Сборник статей

Вінниця О. Власюк 2004

УДК 530.1
ББК 22.213
Д 18

Данильченко П.

- Д 18 **Калібрувально-еволюційна інтерпретація спеціальної та загальної теорій відносності.** Збірник статей (рос. мовою).
— Вінниця: О. Власюк, 2004. — 100 с.

ISBN 966-8413-42-3

Показано, що спеціальна та загальна теорії відносності відображають калібрувальність дії на речовину відповідно руху та гравітації. Це не дозволяє спостерігати у власному просторі та часі речовини будь-яких змін, що виникли через цю дію. Знайдено розв'язок рівнянь гравітаційного поля, що відповідає астрономічним тілам, які альтернативні чорним дірам. Показана вічність існування Всесвіту як у майбутньому, так і у минулому

УДК 530.1
ББК 22.213

Содержание

	стр.
1. Природа релятивистского сокращения длины	3
2. Калибровочные основы специальной теории относительности	17
3. Физическая сущность парадокса близнецов	27
4. О возможностях физической нереализуемости космологической и гравитационной сингулярностей в общей теории относительности	35
5. Феноменологическое обоснование формы линейного элемента шварцшильдова решения уравнений гравитационного поля ОТО	81

ISBN 966-8413-42-3

© П. Данильченко, 2004

Природа релятивистского сокращения длины

Показано, что релятивистское сокращение длины движущегося тела, происходит само по себе (не под влиянием внешних сил). Оно является следствием изобарного самосжатия вещества и распространения в теле изменений напряженностей поля сил инерции совместно с фронтом собственного его времени. Рассмотрен механизм наполнения тела кинетической энергией. Обосновано распространение фазовых волн возмущения гравитационного поля со сверхсветовой скоростью.

Ключевые слова: Релятивистское сокращение длины, изобарное самосжатие вещества, инерция, гравиинерционное напряженное состояние, гравитационные волны, парадокс Эйнштейна–Подольского–Розена, сверхсветовая скорость.

1. Введение

Физические процессы на отдельных своих стадиях могут как сопровождаться, так и не сопровождаться переносом в пространстве материи или ее возбужденного состояния. В первом случае они характеризуются групповой скоростью V переноса частиц и квазичастиц (фотонов, фононов, экситонов и других). Эта скорость не может превышать скорость распространения света в вакууме (равную единице при измерении расстояний в световых единицах длины). Во втором случае они могут характеризоваться фазовой скоростью U распространения изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества. Изменение этого состояния вещества происходит, как здесь предполагается, совместно с изменением гравиинерционного напряженного состояния в пространстве, заполненном веществом. Поэтому, в собственной системе отсчета пространственных

координат и времени (СО) гипотетического несжимаемого (абсолютно твердого) тела будет происходить принципиально мгновенно ($u \equiv \infty$) распространение не только изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества, но и наведения в нем напряженностей сил инерции. Фазовая скорость распространения наведения пространственного распределения напряженности поля сил инерции в несжимаемом теле, движущемся относительно гипотетически физически однородного физического вакуума (ФВ) с постоянной скоростью V , в СОФВ будет уже не бесконечно большой, а равной $U \equiv c^2 / V = V^{-1}$ ($c = 1$). Это связано с наличием переносного движения тела, в котором распространяется волновой фронт наведения гравиинерционного напряженного состояния.

2. Вывод релятивистского сокращения длины

Пусть несжимаемое тело до наведения в нем напряженности поля сил инерции движется в псевдоевклидовом пространстве-времени Минковского СОФВ с абсолютной скоростью V_0 . При этом начальное расстояние вдоль направления движения между двумя произвольными точками i и j тела в абсолютном пространстве СОФВ (частота реликтового излучения в котором изотропна) равно X_{ij0} . Тогда после перехода тела в новое установившееся состояние его равномерного движения с абсолютной скоростью $V_j = V_i = V$ расстояние между этими двумя точками станет равным:

$$\begin{aligned}
 X_{ij} &= X_{ij0} + (V_0 \delta T_{ij0} + \delta X_j) - (V \delta T_{ij} + \delta X_i) = \\
 &= \frac{(\Gamma_0^2 X_{ij0} + \delta X_j - \delta X_i)}{\Gamma^2} = \frac{\delta T_{ij}}{\Gamma^2 V}, \quad (1)
 \end{aligned}$$

где:
$$\delta T_{ij0} = X_{ij0} (U_0 - V_0)^{-1} = \Gamma_0^2 V_0 X_{ij0} \quad (2)$$

и:
$$\delta T_{ij} = [X_{ij0} + (V_0 \cdot \delta T_{ij0} + \delta X_j) - \delta X_i] U^{-1} =$$

$$= V (\Gamma_0^2 X_{ij0} + \delta X_j - \delta X_i) = X_{ij} (U - V)^{-1} = \Gamma^2 V X_{ij} \quad (3)$$

- длительности времени запаздывания соответственно наведения и снятия напряженности поля сил инерции в точке j по отношению к точке i (равные десинхронизациям, наблюдаемым в СОФВ, всех других событий, синхронных в этих точках в инерциальной СО (ИСО) движущегося тела); δX_i и δX_j - пути, пройденные в абсолютном пространстве соответственно точками i и j от моментов наведения T_{i0} и T_{j0} до моментов снятия $T_i = T_{i0} + \delta T_i$ и $T_j = T_{j0} + \delta T_j$ в них напряженностей поля сил инерции; $\Gamma_0 = (1 - V_0^2)^{-1/2}$ и $\Gamma = (1 - V^2)^{-1/2}$ - характеристики соответственно исходной и вновь сформировавшейся ИСО; $U_0 \equiv V_0^{-1}$ и $U \equiv V^{-1}$ - скорости распространения в СОФВ фронтов процессов соответственно наведения и снятия напряженностей поля сил инерции.

Допустим, что X_{ij} является функцией только от V и не зависит ни от V_0 , ни от закона движения тела до принятия им значения скорости V инерциального движения. Тогда, согласно (3), и δT_{ij} не зависит ни от V_0 , ни от этого закона движения тела.

Основываясь на этом и исходя из условия $V_0 = 0$, выберем (как наиболее простой закон неинерциального движения) равноускоренное движение точки i тела до принятия ею значения скорости движения V :

$$V_i = a_i \delta T_{ij}, \quad (4)$$

где $a_i = dV_i / dT$ - ускорение движения точки i . Тогда, домножая левую и правую часть уравнения (4) на dT и учитывая непод-

вижность точки j в течение времени δT_{ij} ($dX_j = 0$), получим следующее дифференциальное уравнение :

$$dX_{ij} = -dX_i = -\delta T_{ij} dV = -\Gamma^2 V X_{ij} dV, \quad (5)$$

решая которое находим:

$$X_{ij} = X_{ij0} \Gamma_0 / \Gamma,$$

$$\delta T_{ij} = \Gamma_0 \Gamma V X_{ij0} = \delta T_{ij0} \Gamma V / \Gamma_0 V_0 \quad (6)$$

При $V_0 = 0$: $X_{ij} = x_{ij} / \Gamma$, а $\delta T_{ij} = \Gamma V x_{ij}$, где: $x_{ij} = X_{ij}(0)$ - расстояние между точками j и i , измеренное в ИСО движущегося тела и равное расстоянию между ними в абсолютном пространстве в гипотетическом состоянии абсолютного покоя тела относительно ФВ. Таким образом, если несжимаемое тело переходит из состояния покоя относительно ФВ в состояние установившегося инерциального движения, то обязательно имеет место релятивистское сокращение длины тела вдоль направления его движения. Это сокращение определяется зависимостью, установленной Фитцджеральдом и, независимо от него, Лоренцем, и не зависит от закона изменения гамильтонианных напряженностей:

$$\begin{aligned} -G_j(x, V) &= (dP_A / dt) / H_A = -(\partial \ln v_c(x, V) / \partial x)_V = \\ &= -d(P_j / m_j) / d\Gamma = -\Gamma_j^3 a_j \end{aligned}$$

возникающего в собственной СО тела устраняемого гравитационного (гравиинерционного) поля. А следовательно, оно не зависит и от закона движения точек тела в процессе его перехода из состояния покоя или инерциального движения в состояние инерциального движения с другой скоростью. Здесь: P_A и H_A – соответственно импульс и неизменная энергия (сохраняющийся гамильтониан) свободно падающего (неподвижного в СОФВ) объекта A , определяемые в собственной СО ускоренно движущегося тела; $v_c(x, V) = c G_i(x_i, V) \cdot G(x, V)^{-1}$ - несобственные значения скорости света в собственной СО тела (неодинаковые в разных точках физически неоднородного собственного пространства

нства тела в собственном времени t точки i); P_j и m_j - соответственно импульс в СОФВ и собственное значение массы точечного объекта j тела. При этом условия:

$$\delta X_j - \delta X_i = \Gamma^2 X_{ij} - \Gamma_0^2 X_{ij0} = (\Gamma - \Gamma_0) x_{ij} \quad (7)$$

$$\delta T_j - \delta T_i = \delta T_{ij} - \delta T_{ij0} = (\Gamma V - \Gamma_0 V_0) x_{ij},$$

следующие из (1-3), гарантируют всегда одновременность в собственной СО тела снятия напряженностей поля сил инерции во всех его точках. А, следовательно, они гарантируют и мгновенный переход в этой СО (без какого-либо переходного процесса) несжимаемого тела в равновесное состояние его инерциального движения. Выполнение же этих условий обеспечивается лишь следующим распределением вдоль движущегося тела напряженности поля сил инерции: $G_j(V)^{-1} = G_i(V)^{-1} + x_{ij}$. (8)

Здесь, как мы и предполагали, $G_i(V)$ может изменяться по произвольному закону, обеспечивая при этом и любой закон движения тела. При этом пространственном распределении напряженности гравиинерционного поля (поля сил инерции) будет иметь место и безусловное выполнение тождества: $U = (\partial X / \partial x)_i (\partial T / \partial x)_i^{-1} \equiv V^{-1}$.

3. Уравнения неинерциального движения точек тела

В соответствии с (8) движение любой из точек тела в процессе перехода его от инерциального движения с абсолютной скоростью V_0 к инерциальному движению с абсолютной скоростью V описывается такими же, как и движение точки i , параметрическими уравнениями:

$$\delta X_i = X_i - X_{i0} = \int_{V_0}^V \frac{v dv}{G_i(v) (1 - v^2)^{3/2}} \quad (9)$$

$$\delta T_i = T_i - T_{i0} = \int_{v_0}^V \frac{dv}{G_i(v) (1-v^2)^{3/2}} \quad (10)$$

или в другом виде уравнением:

$$[X_i(V) - X_c(V)]^2 - [T_i(V) - T_c(V)]^2 = [x_i - x_c(V)]^2 = G_i(V)^{-2}, \quad (11)$$

где: $X_i(V) - X_c(V) = \Gamma(V)[x_i - x_c(V)] = \Gamma(V)/G_i(V), \quad (12)$

$$T_i(V) - T_c(V) = V[X_i(V) - X_c(V)] = V\Gamma(V)/G_i(V), \quad (13)$$

$$x_c(V) = x_i - G_i(V)^{-1} \quad (14)$$

- координата асимптотической границы (сингулярной плоскости) собственного пространства движущегося тела, являющейся горизонтом видимости СО этого тела ($G_c = \infty$);

$$X_c(V) = X_c(V_0) + \int_{x_c(V_0)}^{x_c(V)} \Gamma(V) dx_c = X_c(V_0) + \int_{V_0}^V \frac{dG_i}{dv} \cdot \frac{\Gamma(v)}{G_i(v)^2} dv \quad (15)$$

- координата в абсолютном пространстве гипотетического начального положения горизонта видимости тела в начале его движения ($V = 0$) и при условии, если бы распределение напряженностей поля сил инерции вдоль тела было с самого начала его движения таким же, как и при данной одинаковой скорости движения всех его точек ($G_i(0) = G_i(V) = \text{const}(V)$);

$$T_c(V) = T_c(V_0) + \int_{x_c(V_0)}^{x_c(V)} V\Gamma(V) dx_c = T_c(V_0) + \int_{V_0}^V \frac{dG_i}{dv} \cdot \frac{\Gamma(v)v}{G_i(v)^2} dv \quad (16)$$

- гипотетический момент абсолютного времени, в который бы началось движение тела, если бы распределение напряженностей поля сил инерции вдоль тела было стационарным.

При этом: $T_c(0) = T_i(0)$. А при совпадении начал отсчета координат в абсолютном пространстве и в собственном пространстве тела в гипотетическом состоянии его покоя относительно ФВ ($X_i(0) = x_i(0)$) также и: $X_c(0) = x_c(0)$.

При слабой зависимости напряженностей сил инерции от абсолютных скоростей V движения точек тела уравнение (11) соответствует квазигиперболическому движению этих точек. Если же распределение напряженностей поля сил инерции вдоль движущегося тела является стационарным ($G_i \equiv \text{const}(V)$), то все точки тела будут совершать в СОФВ уже не квази-, а строго гиперболическое движение. Само же движущееся тело (даже, если оно и не является несжимаемым) будет покоиться в соответствующей жесткой ускоренно перемещающейся СО Мёллера [1,2]. Только в данной СО и возможна пропорциональная взаимная синхронизация квантовых часов, находящихся в разных точках физически неоднородного собственного ее пространства. В общем же случае события в разных точках считаются лишь совпадающими друг с другом, если происходят при одинаковых мгновенных значениях абсолютных скоростей V движения этих точек. Под совпадающими событиями здесь подразумеваются события, не связанные друг с другом причинно-следственными отношениями (независимо от того взаимно скоррелированы или не скоррелированы они общей причиной). Эти события соответствуют определенному коллективному пространственно-временному (микрофазовому) состоянию всех элементарных частиц вещества тела и являются одновременными по квантовым часам лишь при однородности собственного времени t . Однородность же собственного времени тела имеет место лишь при стационарности пространственного распределения скорости света в вакууме в сопутствующей этому телу СО ($v_{cj} = v_{ci} G_i G_j^{-1} = v_{ci} (1 + x_{ij} G_i) = \text{const}(t)$). А это и возможно только в СО Мёллера [1,2].

Из условия отсутствия приращения действия S : $dS = LdT = PdX - HdT = 0$, соответствующего неизменности коллективного пространственно-временного состояния вещества, имеем: $dX / dT = H / P \equiv V^{-1} = U$, где L – лагранжиан вещества тела. Ввиду этого фронт наведения напряженностей поля сил инерции в несжимаемом теле (как и фронт распространения в те-

ле изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества) тождественен фронту совпадающих событий.

В соответствии с преобразованиями Лоренца фронт совпадающих событий какого-либо тела, движущегося относительно наблюдателя со скоростью v , в СО этого наблюдателя будет двигаться, как и в СОФВ, уже не с бесконечно большой, а с конечной фазовой скоростью $u = v_c^2 / v$.

4. Распространение изменений гравинерционного напряженного состояния и упругой деформации в сжимаемом теле.

Для упруго сжимаемого (деформируемого) тела расстояние \hat{x}_{ij} между точками i и j в его равномерном и стабильном метрическом собственном пространстве (в котором наблюдаемо движение этих точек в процессе упругой деформации вещества тела) может быть связано с расстоянием между ними x_{ij} в неотрывном от тела его неравномерном и метрически нестабильном физическом собственном пространстве следующей зависимостью:

$$\hat{x}_{ij} = \alpha(V)x_{ij},$$

где: $\alpha(V)$ - коэффициент упругого сокращения размеров тела вдоль направления его движения, зависящий от скорости движения тела при нестабильной напряженности ($G \neq const(V)$) сил инерции. В отличие от гипотетического несжимаемого тела, в метрическом собственном пространстве сжимаемого тела сугубо релятивистским будет сокращение размеров вдоль направления движения только у микробиъектов (элементарных частиц). Это связано с упругой деформацией макробиъектов вещества, наблюдаемой и в собственной СО тела. Как и в несжимаемом теле, это сокращение обусловлено адаптацией элементарных частиц (а благодаря имеющим электромагнитную природу ван-дер-ваальсовым силам, и адаптацией всего вещества в целом) к изменившимся условиям взаимодействия элементарных частиц. Эта

адаптация направлена на обеспечение изотропности частоты взаимодействий и проявляется в сопутствующей телу СО в отсутствии анизотропии спектра излучения неподвижных относительно тела источников излучения. Связанные с ней процессы на примере электрических и электромагнитных явлений впервые были подробно рассмотрены Лоренцем [3]. Возможность такой адаптации следует из волновой природы элементарных частиц и всего вещества в целом. Поэтому релятивистское сокращение размеров происходит на уровне элементарных частиц и связано с продольным самосжатием (инициированным движением) волновых образований, соответствующих элементарным частицам [4].

Релятивистское сокращение размеров вдоль направления движения тела будет обеспечивать изотропность скорости света в вакууме лишь в физическом собственном пространстве сжимаемого тела. В метрическом же собственном пространстве (ввиду наблюдаемости в нем процесса деформирования тела) скорость света в вакууме будет анизотропной. И более того, в нем, в отличие от физического собственного пространства, определение как интервала между мировыми точками (инвариантного к преобразованиям координат лишь в физических пространствах), так и энергии и импульса каких-либо объектов физического смысла не имеет. Поэтому исследование в этом пространстве динамики, как сжатия самого тела, так и движения объектов принципиально невозможно [5]. Динамика движения объектов может анализироваться лишь в физическом собственном пространстве сжимаемого тела с использованием непрерывной перенормировки всех определяемых в нем размеров и пространственных характеристик с учетом изменения их в метрическом собственном пространстве тела. Как и в гипотетическом несжимаемом, в упругом сжимаемом теле фронт наведения в нем напряженностей гравитационного поля может быть отождествлен с волновым фронтом изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества. И поэтому, в собственной СО также и упруго сжимаемого тела происходит принципиально мгновенно распространение не только квантов действия, но и изменения простран-

ственно-временного распределения напряженности гравиинерционного поля, как основной характеристики коллективного пространственно-временного состояния вещества. Это следствие волновой природы элементарных частиц, проявляющейся и в коллективном пространственно-временном состоянии вещества.

Пусть импульс a , следовательно, и скорость движения упругого сжимаемого тела увеличиваются вследствие нанесения по нему удара. Тогда в СОФВ (как и в СО любого движущегося с иной скоростью тела) по данному движущемуся телу сначала пробегает со сверхсветовой фазовой скоростью фазовый солитон (фазовый пакет) модуляции напряженности гравиинерционного поля. Этот солитон изменяет величину релятивистского сокращения молекул вещества тела и не вызывает их упругой деформации. Вслед за ним по телу пробежит со звуковой скоростью солитон (волновой пакет) упругой деформации и возбуждения молекул вещества. Наполнение тела добавочной кинетической энергией (как бы переносимой гравиинерционным фазовым солитоном со сверхсветовой скоростью) на самом деле не сопровождается сквозным переносом в нем энергии. Оно является инертным процессом и происходит лишь за счет накопления разницы доплеровых энергий обменных виртуальных элементарных частиц и квазичастиц, распространяющихся в процессе взаимодействия элементарных частиц, атомов и молекул вещества в направлении и против пробега солитона. Это виртуальные π -мезоны, поддерживающие в процессе сильного взаимодействия между протонами и нейтронами их взаимное коллективное динамическое равновесие в атоме. Это также виртуальные фотоны, поддерживающие в процессе электромагнитного взаимодействия коллективное динамическое равновесие как между протонами и электронами в атоме, так и между электрически и магнитно поляризованными атомами и молекулами. Работа при этом выполняется силами, нарушающими механическое равновесие вещества. Эти силы равны силам инерции (являющимся, как и гравитационные силы лишь псевдосилами [4]), но противоположно направлены. Ни энтро-

пия, ни энтальпия вещества в собственной СО тела в процессе такого наполнения тела кинетической энергией не изменяются. А поэтому, не возникают и не переносятся в теле ни свободные фотоны, ни фононы или какие-либо другие квазичастицы. А, следовательно, и отсутствуют как сквозной перенос, так и диссипация энергии. В отличие от полной энергии, свободная энергия Гельмгольца вещества тела возрастает в СОФВ не только за счет возрастания импульса и повышения релятивистского сокращения молекулярного объема, но и за счет уменьшения релятивистской температуры Планка. Энергия пробегающего вслед солитона упругой деформации после многократных переотражений его от границ тела будет рассеяна и превращена в тепло.

В этом случае до прихода солитона упругой деформации вещества движение точек сжимаемого тела описывается теми же уравнениями (8-16), что и движение точек несжимаемого тела. Пусть же теперь импульс тела увеличивается долго действующей силой. И поэтому, фронт снятия гравиинерционного напряженного состояния пробегает по телу после наведения определенной упругой деформации его вещества. Тогда уравнения движение точек тела перед пробеганием этого фронта будут отличаться от уравнений (8-16) тем, что в них вместо расстояния x_{ij} будет использоваться расстояние между точками j и i \hat{x}_{ij} в упруго деформированном состоянии вещества тела. Поэтому и в этом случае снятие гравиинерционного напряженного состояния будет происходить точно также, как и в несжимаемом теле, но с учетом замены расстояний x_{ij} на расстояния \hat{x}_{ij} , имеющие место на момент прохождения фронта снятия этого напряженного состояния.

В соответствии с этим релятивистское сокращение длины движущегося тела происходит само по себе (без участия каких-либо внешних сил) и не сопровождается сопротивлением его вещества сжатию. И это связано с тем, что работа по релятивистскому сжатию вещества: $(dA)_{\bar{v}} = -p(dv)_{\bar{v}} = p\tilde{v}\Gamma^{-2}d\Gamma$, выпол-

лняется внутренними силами за счет уменьшения теплосодержания (энтальпии) вещества движущегося тела:

$$(-dL_{\tilde{H}})_{\tilde{H}} = -\tilde{H}\Gamma^{-2}d\Gamma = -\tilde{U}\Gamma^{-2}d\Gamma - (dA)_{\tilde{v}},$$

где: $\mathbf{v} = \tilde{\mathbf{v}}/\Gamma$ и $\tilde{\mathbf{v}}$ - соответственно релятивистское и собственное значения молярного объема вещества; $L_{\tilde{H}} = -\tilde{H}/\Gamma$ - лагранжиан энтальпии $\tilde{H} = \tilde{U} + p\tilde{v}$, а \tilde{U} - внутренняя энергия одного моля вещества. При этом, конечно, энергия теплового колебательного движения молекул вещества частично переходит также и в кинетическую энергию направленного их движения.

5. Следствия эквивалентности устранимого (гравиинерционного) и неустранимого гравитационных полей

Мгновенное распространение по телу наведения в нем гравиинерционного напряженного состояния (физической неоднородности собственного пространства тела, которая может быть отождествлена с гравитационным полем) хорошо согласуется в парадоксе Эйнштейна – Подольского – Розена [6] с мгновенным взаимокоординированием изменений квантово-механических характеристик предварительно скоррелированных фотонов или элементарных частиц после взаимного самоудаления последних на сколь угодно большие расстояния. Это указывает на возможность мгновенного в собственной СО распространения возмущения собственного гравитационного поля и в пустом пространстве и на жесткую привязку гравитационного поля к создающему его макро- или микрообъекту (то есть на невозможность запаздывания перемещения пространственного распределения напряженности гравитационного поля относительно перемещения самого этого объекта). Поэтому переносчиками гравитационного поля в пустом пространстве являются не гипотетические гравитоны (существование которых, как показано в [4], принципиально невозможно), а непосредственно фотоны, элементарные час-

тицы и любые движущиеся макрообъекты, состоящие из них. Любой движущийся макрообъект (тело) характеризуется соответствующей частотой де Бройля. И это позволяет рассматривать его и как гравитационную волну, переносящую энергию.

При вращении электрически отрицательно заряженного тела вокруг положительно заряженного тела генерируется электромагнитное излучение. При вращении же планет вокруг Солнца подобное особое излучение не генерируется. Иначе вследствие непрерывной потери энергии планеты в конце концов упали бы на Солнце. Поэтому, в качестве гравитационного «излучения» может рассматриваться лишь вещество, аккреция которого происходит с одной звезды компактной двойной звезды на другую.

Распространяющиеся в пустом пространстве со сверхсветовой скоростью фазовые гравитационные волны вносят возмущение в движение астрономических тел, не совершая никакой работы. При этом происходит лишь переход внутренней энергии вещества этих астрономических тел в их кинетическую энергию, как это имеет место и при свободном падении макрообъектов в Земном гравитационном поле.

6. Выводы

Релятивистское сокращение длины движущегося тела является чисто кинематическим эффектом. Этот эффект связан с изменением релятивистских значений термодинамических характеристик вещества и не связан с упругими свойствами вещества. При любом законе движения тела релятивистское сокращение длины возникает и изменяется в процессе изобарного самосжатия вещества. И этот процесс всегда опережает процесс изменения упругого сжатия вещества. В свою очередь все это обусловлено распространением совместно с фронтом собственного времени тела не только изменения коллективного пространственно-временного состояния его вещества, но и изменений напряженностей поля сил инерции.

Фазовые волны возмущения как устранимого (гравиинерционного), так и неустранимого гравитационных полей сами

энергию не переносят. Они лишь создают необходимые условия для переноса энергии в процессе взаимодействия элементарных частиц вещества. Этот перенос энергии осуществляется благодаря накоплению разницы доплеровых значений энергий виртуальных частиц и квазичастиц, распространяющихся в направлении и против направления движения тела. Поэтому, фазовые гравитационные волны и могут распространяться со сверхсветовой скоростью.

Список литературы

- [1]. Мёллер К. Теория относительности. М.:Атомиздат, 1975
- [2]. Даныльченко П. Феноменологическое обоснование лоренцева сокращения длины движущегося тела. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. Винница, вып. 1, с. 5
- [3]. Лоренц Г. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М.: ГИТТЛ, 1953
- [4]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994
- [5]. Даныльченко П. Нежесткие системы отсчета координат и времени, сжимающиеся в пространстве Минковского. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. Винница, 1994, вып. 1, с. 52
- [6]. Einstein A., Podolski B., Rosen N. Philos. Rev., 1935, v. 47, p. 7

Калибровочные основы специальной теории относительности

Показано, что преобразования Лоренца обусловлены калибровочностью (принципиальной ненаблюдаемостью) воздействия движения на вещество. Эта калибровочность воздействия движения обусловлена взаимозависимостью и взаимоопределяемостью скорости распространения взаимодействия между элементарными частицами вещества и темпом течения собственного времени вещества. Дан вывод преобразований Лоренца, исходя лишь из наличия релятивистского сокращения длины движущегося тела и десинхронизации медленно переносимых на нем часов.

Ключевые слова: преобразования Лоренца, калибровочность воздействия движения и гравитации, физический вакуум, покоящийся эфир, абсолютное пространство.

1. Введение

В последнее время появилось множество публикаций, ставящих под сомнение основные положения специальной теории относительности (СТО). Наиболее важной из поднимаемых в них проблем является рассмотрение как физической реальности такой субстанции как физический вакуум (ФВ). Ведь ФВ во многом фактически подменяет покоящийся эфир классической физики. Возможность же определения пекулярной скорости абсолютного движения Солнечной системы через анизотропию частоты космического микроволнового фонового излучения вступает в противоречие с установившемся в научной литературе мнением об отсутствии особой абсолютной системы отсчета пространственных координат и времени (СО), неподвижной относительно ФВ. Цель настоящей работы - показать, что кажущаяся взаимная несовместимость основных положений СТО с наличием неувлекаемого движущимся телом ФВ и соответствующей

ему выделенной СОФВ обусловлена лишь недостаточно глубоким пониманием физической сущности преобразований Лоренца. А именно, - непониманием того, что эти преобразования пространственных координат и времени отражают калибровочность воздействия движения на материю и ее пространственно-временной континуум (ПВК) [1,2]. Калибровочность этого воздействия и является причиной принципиальной ненаблюдаемости в собственной СО движущегося тела каких-либо изменений в протекании на нем физических процессов.

2. Вывод преобразований Лоренца

Как показано Фитцджеральдом и Лоренцем [3], при переходе тела от состояния абсолютного покоя к установившемуся инерциальному движению происходит однозначно определенное сокращение в абсолютном пространстве размеров тела в направлении его движения. Это сокращение связано с изобарным самосжатием вещества тела [4]. Само же самосжатие вещества является следствием адаптации молекул, атомов и элементарных частиц к изменившимся условиям их взаимодействия.

Пусть тело движется относительно ФВ с абсолютной скоростью V . Тогда продольный его размер X_{ij} и размер находящегося на нем эталона длины сократятся вдоль направления движения в одно и тоже количество раз: $\Gamma = X_{ij0} / X_{ij} = (1 - V^2 / c^2)^{-1/2} = (1 - V^2)^{-1/2}$. Здесь: $c = 1$, ввиду измерения линейных размеров в световых единицах длины. Ввиду одинакового сокращения размеров как измеряемых объектов, так и измерительных инструментов, неподвижных относительно движущегося тела, на самом теле никаких изменений в геометрии его объектов не будет обнаружено. И, следовательно, преобразования в абсолютном пространстве как линейных, так и угловых размеров этих объектов для движущегося тела и для жестко связанной с ним инерциальной СО (ИСО) будут чисто калибровочными. Само же тело будет калибровочно самодеформированным в этом пространстве. Благодаря такому релятивист-

скому сокращению продольных размеров тела длительность абсолютного времени взаимодействия между любыми двумя его точками (находящимися в них элементарными частицами):

$$\Delta T = \Delta T_1 + \Delta T_2 = 2\Gamma \sqrt{X_{ij0}^2 + Y_{ij0}^2 + Z_{ij0}^2} = \Gamma \cdot \Delta T_0, \quad (1)$$

увеличится в Γ раз, где:

$$\Delta T_1 = \Gamma^2 \left[\sqrt{X_{ij}^2 + (1-V^2)(Y_{ij}^2 + Z_{ij}^2)} + VX_{ij} \right] = \Gamma \left(\sqrt{X_{ij0}^2 + Y_{ij0}^2 + Z_{ij0}^2} + VX_{ij0} \right) \quad (2)$$

и

$$\Delta T_2 = \Gamma \left(\sqrt{X_{ij0}^2 + Y_{ij0}^2 + Z_{ij0}^2} - VX_{ij0} \right) \quad (3)$$

- длительности промежутков времени прохождения волны взаимодействия соответственно в прямом и обратном ходе, а: X_{ij} , $Y_{ij} = Y_{ij0}$, $Z_{ij} = Z_{ij0}$ - ортогональные проекции отрезка между взаимодействующими в процессе движения точками тела. Как видим, увеличение времени взаимодействия не зависит от величин углов между направлением движения тела и направлениями распространения в прямом и обратном ходе электромагнитной волны (виртуального фотона, переносящего взаимодействие). Следовательно, в Γ раз на движущемся теле уменьшится и частота повторения всех протекающих на нем периодических физических процессов, и в том числе, процессов, используемых для измерения времени. А это значит, что в результате калибровочного воздействия движения на вещество время на движущемся теле (в связанной с ним ИСО) будет в Γ раз течь медленнее, чем на неподвижном относительно ФВ теле. Однако, никаких изменений в протекании физических процессов на движущемся теле, ни наблюдателями, ни приборами, неподвижными относительно тела, при этом не будет обнаружено.

Релятивистское замедление течения времени в ИСО по собственным ее часам принципиально не может быть обнаружено. Поэтому, согласно (2) и (3), промежутки времени ΔT_1 и ΔT_2 по часам ИСО должны иметь следующие длительности:

$$\Delta \tilde{t}_1 = \Delta T_1 / \Gamma = \sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2} + Vx_{ij}, \quad (4)$$

$$\Delta\tilde{t}_2 = \Delta T_2 / \Gamma = \sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2} - Vx_{ij}, \quad (5)$$

где: $x_{ij} \equiv X_{ij0}$, $y_{ij} \equiv Y_{ij0}$, $z_{ij} \equiv Z_{ij0}$ - размеры проекций отрезков движущегося тела, наблюдаемые в его ИСО (в соответствии с калибровочностью преобразований) такими же по величине как и при наблюдении в состоянии покоя тела относительно ФВ. Ввиду этого значение средней скорости прохождения волны взаимодействия в прямом и обратном ходе будет в ИСО таким же как и в СОФВ: $\tilde{c} = 2\sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2} / (\Delta\tilde{t}_1 + \Delta\tilde{t}_2) = 1$.

И, следовательно, невозможно обнаружить взаимное неравенство наблюдаемых в ИСО и в СОФВ скоростей распространения волны взаимодействия или же света с помощью локации или интерферометра. Неравенство же промежутков времени прохождения волны взаимодействия в прямом (ΔT_1) и в обратном (ΔT_2) ходе их среднему значению: $\langle \Delta T \rangle = (\Delta T_1 + \Delta T_2) / 2 = \Gamma \cdot \langle \Delta\tilde{t} \rangle$

по часам ИСО также обнаружить невозможно. Ведь даже при самом медленном переносе этих часов по кратчайшему пути из одной точки ИСО в другую возникает взаимная десинхронизация переносимых и неподвижных в ИСО часов:

$$\begin{aligned} \delta\tilde{t}_{ij} &= \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left\{ \Delta T_1 \cdot \left[\sqrt{1 - (\mathbf{V} + \delta\mathbf{V})^2} - \sqrt{1 - \mathbf{V}^2} \right] \right\} = \\ &= \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left\{ \sqrt{1 - (2\delta V_x \cdot V + \delta V^2)} \Gamma^2 - 1 \right\} x_{ij} / \Gamma^2 \delta V_x = -Vx_{ij} = \langle \Delta\tilde{t} \rangle - \Delta t_1, \quad (6) \end{aligned}$$

где: $\Delta T_1 = X_{ij} / \delta V_x = x_{ij} / \Gamma \cdot \delta V_x$, а: $\delta\mathbf{V} = \mathbf{V}' - \mathbf{V}$ - галилеева разница векторов абсолютных скоростей движения медленно переносимых (\mathbf{V}') и неподвижных (\mathbf{V}) в ИСО часов. Эта десинхронизация наблюдается лишь в СОФВ. Она то и компенсирует в ИСО разницу промежутков собственного времени $\Delta\tilde{t}_1$ и $\Delta\tilde{t}_2$, пропорционально синхронизированных соответственно с ΔT_1 и ΔT_2 :

$$\Delta t_1 = \Delta\tilde{t}_1 + \delta\tilde{t}_{ij} \equiv \langle \Delta\tilde{t} \rangle = \sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2}$$

$$\Delta t_2 = \Delta \tilde{t}_2 - \delta \tilde{t}_{ij} \equiv \langle \Delta \tilde{t} \rangle \equiv \Delta t_1,$$

В связи с этим возникает следующий вопрос. А существует ли вообще по наблюдениям из СОФВ равенство во всех точках ИСО определяющего их "возраст" квантового собственного времени? Ведь в процессе достижения телом требуемой скорости его равномерного движения его точки движутся с неодинаковыми скоростями [4]. А это приводит к тому, что "возраст" разных точек тела (измеренный по их квантовым собственным часам) будет, согласно (1), неодинаковым. И, следовательно, разница в "возрасте" точек тела будет существенно зависеть от законов их движения в процессе достижения ими одинаковой абсолютной скорости. Поэтому стандартное (квантовое) время, определяющее "возраст" точек тела, следует рассматривать как типоподобное их собственное время. Для обеспечения же возможности анализа динамики движущихся в ИСО объектов в ней должно быть введено единое во всех точках координатное время [2,5].

Всё это является достаточным основанием для принятия концепции неодновременности наблюдения в ИСО событий, одновременно происходящих в СОФВ. Невозможность же обнаружения в ИСО десинхронизации часов при их медленном переносе из одной ее точки в другую:

$$\delta \tilde{t}_{ij} = \lim_{v \rightarrow 0} \left[\Delta t \cdot (\sqrt{1-v^2} - 1) \right] = \sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2} \lim_{v \rightarrow 0} \left[(\sqrt{1-v^2} - 1) / v \right] = 0,$$

указывает на нетривиальность калибровочного преобразования промежутков времени. Промежуток времени между событиями, фиксируемыми в различных точках ИСО по отсчитывающим координатное время собственным ее часам, в соответствии с (6) определяется в СОФВ следующим преобразованием:

$$\Delta T = \Gamma \Delta \tilde{t} = \Gamma (\Delta t - \delta \tilde{t}_{ij}) = \Gamma (\Delta t + V x_{ij}) = \Gamma \Delta t + \delta T_{ij}, \quad (7)$$

где: $\delta T_{ij} = \Gamma \cdot V \cdot x_{ij}$ - наблюдаемая в СОФВ взаимная десинхронизация событий, одновременно произошедших в точках i и j ИСО движущегося тела. С учетом калибровочного преобразования размера параллельной направлению движения проекции

отрезка x_{ij} преобразования проекций расстояния между этими точками в несовпадающие моменты времени ($\Delta T = T - T_0 \neq 0$) будут иметь вид: $\Delta X = X_j - X_0 = (x_{ij} / \Gamma) + V \cdot \Delta T = \Gamma(x_{ij} + V \cdot \Delta t)$,

$$\Delta Y = Y_j - Y_{i0} = y_{ij}, \quad \Delta Z = Z_j - Z_{i0} = z_{ij}. \quad (8)$$

Согласно (7) и (8) проекции скорости движущегося объекта при переходе от ИСО к СОФВ и обратно будут преобразовываться по правилам Лоренца [5]. Тем самым, скорость света в вакууме не будет зависеть в ИСО от абсолютной скорости движения тела, обладающего этой ИСО. Это, конечно, связано с равенством скорости света в вакууме скорости распространения волны электромагнитного взаимодействия, определяющей частоту этого взаимодействия между элементарными частицами вещества, а тем самым и темп течения собственного времени ИСО.

Следовательно, преобразования Лоренца основываются как на реальном сокращении в абсолютном пространстве размеров объектов вдоль направления их движения, так и на наблюдаемых в СОФВ замедлении темпа течения собственного времени ИСО и десинхронизации медленно переносимых часов. Благодаря этому эти преобразования и гарантируют невозможность обнаружения в ИСО каких-либо изменений, произошедших с объектами и протекающими в ней физическими процессами после перехода тела от состояния абсолютного покоя к равномерному его движению относительно ФВ. Тем самым, подтверждается верность первого постулата Эйнштейна о одинаковости протекания в любых инерциальных системах всех физических явлений.

3. Эффеты, обусловленные преобразованиями Лоренца

В результате замедления течения времени в ИСО имеет место возрастание ее эффективной скорости движения (определяемой в соответствии с (8) при $\hat{x}_{ij} = 0$ по движущимся часам):

$$v_{eff} = \Delta \hat{X} / \Delta t = V \cdot \Gamma. \quad (9)$$

Поэтому из-за большей в Γ раз частоты следования штрихов неподвижной относительно ФВ линейной шкалы цена деления последней кажется в ИСО в Γ раз меньшей. А следовательно, согласно (7), в Γ раз меньшим воспринимается в ИСО и пройденный ею путь ΔX в абсолютном пространстве, наблюдаемом в ней "сжавшимся": $\Delta x = V \cdot \Delta t = V \cdot \Delta \hat{T} / \Gamma = \Delta \hat{X} / \Gamma$. (10)

С другой стороны, согласно (7) и (8), в одно и тоже собственное время ИСО ($\Delta t' = 0$) ее разным точкам противоположены точки ФВ в моменты абсолютного времени, взаимоотделенные промежутком:

$$\Delta T' = \delta T_{ij} = V \Delta X' \quad (11)$$

Эти моменты соответствуют, как это при $\Gamma=2$ показано на рисунке, разным положениям ИСО относительно ФВ (знаком * на рисунке обозначены одновременные в ИСО события).

Шкала СОФВ	0		1		2		3		4		5
Положение шкалы	I		I		I		I		I		I
Шкала ИСО	0	1	2	3	4	5					
Первое положение шкалы	*	I	I	I	I	I					
				0	1	2	3	4	5		
второе положение шкалы				I	*	I	I	I	I		
							0	1	2	3	4
третье положение шкалы							I	I	*	I	I
	$V \Delta T' = V^2 \Delta X' \qquad x_{ij} / \Gamma = X_{ij} \Gamma^{-2}$										

	$\Delta X'$
--	-------------

Это приводит к наблюдению в ИСО "мнимого" сокращения в Γ^2 раз размеров объектов, неподвижных относительно ФВ. Однако, ввиду действительного сокращения в абсолютном пространстве в Γ раз размеров объектов самой ИСО, результирующее наблюдаемое в ИСО сокращение размеров неподвижных относительно ФВ объектов составляет всего Γ крат:

$$x_{ij} = \Gamma(\Delta X' - V \cdot \Delta T') = \Delta X' / \Gamma. \quad (12)$$

Поэтому, наличие действительного сокращения в абсолютном пространстве размеров объектов ИСО и "мнимого" сокращения в пространственно-временном континууме ИСО размеров объектов, неподвижных относительно ФВ, и является причиной того, что как размеры объектов, неподвижных в ИСО, наблюдаются в СОФВ, так и размеры объектов, неподвижных относительно ФВ, наблюдаются в ИСО сокращенными вдоль направления движения ИСО в одно и то же количество раз. В результате десинхронизации $\delta \tilde{t}_{ij}$ часов при медленном переносе их в ИСО будет иметь место также и "мнимое" замедление в Γ^2 раз течения абсолютного времени в ПВК ИСО. Однако, в связи с наличием действительного замедления в Γ раз течения собственного времени ИСО по сравнению с абсолютным временем, результирующее наблюдаемое в ИСО замедление течения абсолютного времени будет составлять всего Γ крат:

$$\Delta T = \Gamma(\Delta t - \delta \tilde{t}_{ij}) = \Gamma(\Delta t + Vx_{ij}) = \Delta t / \Gamma, \quad (13)$$

где при $\Delta X = 0$: $x_{ij} = -V\Delta t$. Следовательно, наличие действительного замедления течения времени в ИСО и "мнимого" замедления течения абсолютного времени приводит к обоюдонаблюдаемому замедлению темпа течения времени на движущихся в любой из СО объектах. Таким образом, обоюдонаблюдаемые одинаковые сокращения размеров объектов и замедления тече-

ния времени во взаимно противоположных СО обусловлены соответственно принципиальной взаимной несовпадаемостью моментов времени снятия в них одного из двух отсчетов координат и принципиальной взаимной несовмещаемостью точек снятия в них одного из двух отсчетов координатного времени. Непонимание и неучет этого (вместе с взаимонеразличением координатного собственного времени СО и путиподобного собственного времени объектов [6]) и приводит к возникновению в СТО различных мнимых парадоксов. И более того, это является причиной ложного рассматривания в некоторых статьях самой СТО как чисто математической теории, позволяющей объяснить наблюдаемые физические явления лишь с некоторой степенью условности.

4. Выводы

Таким образом, преобразования Лоренца соответствуют калибровочной самодеформации в абсолютном пространстве ПВК инерциально движущегося тела. И при этом они отражают невозможность обнаружения в собственной СО тела каких-либо изменений, произошедших в объектах и физических процессах после смены состояния абсолютного покоя тела на состояние равномерного движения его относительно ФВ. А, следовательно, они отражают и невозможность определения прямыми методами в каком из этих двух состояний находится тело. Однако, вызванное этим равноправие любой из ИСО с СОФВ никоим образом не отрицает существования как самой выделенной СОФВ, так и неподвижной в ней субстанции – ФВ (неувлекаемого движущимся телом эфира классической физики), в которой происходят движение обладающих массой объектов и распространение электромагнитных волн. СОФВ в Лоренцевой и Пуанкаре группах преобразований является элементом не только множества ИСО, но и множеств любых других типов СО калибровочно деформированных или самодеформирующихся тел [2]. К тому же СОФВ является и единственным общим элементом всех возможных множеств СО.

Калибровочная инвариантность собственного значения скорости света (однозначно определяемого по собственным квантовым часам вещества) вызвана в любой из групп преобразований взаимозависимостью и взаимоопределяемостью скорости распространения взаимодействия (равной скорости света) и темпа течения времени. Так, скорость распространения взаимодействия задается во времени. Темп же течения собственного времени вещества в свою очередь зависит от скорости распространения в нем взаимодействия. Ведь скорости любых физических процессов, используемых для измерения времени, пропорциональны скорости распространения взаимодействия. Поэтому, здесь не возможно определить какой из этих двух физических параметров (время или скорость распространения взаимодействия) первичен, а какой вторичен. И, следовательно, невозможность наблюдать по собственным часам не только изменение темпа течения измеряемого ими времени, но и изменение скорости света в точке нахождения этих часов является свойством (постулированным Эйнштейном лишь для ИСО) и любой другой возможной СО. Принцип же относительности СТО является лишь следствием более фундаментального принципа – принципа калибровочности деформации вещества и его ПВК под действием движения и гравитации [2].

Список литературы

- [1]. Даныльченко П. Калибровочное обоснование СТО. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. Винница, 1994, вып. 1, с. 10
- [2]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994
- [3]. Лоренц Г. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М.: ГИТТЛ, 1953.
- [4]. Даныльченко П. Природа релятивистского сокращения длины. В данном сборнике
- [5]. Меллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975.
- [6]. Даныльченко П. Физическая сущность парадокса близнецов. В данном сборнике

Физическая сущность парадокса близнецов*

Указана первопричина однозначно меньшего возраста второго близнеца нежели возраста первого близнеца в момент их встречи. Этой первопричиной является не ускоренное движение второго близнеца, а уже сам факт изменения им направления или только скорости своего движения в пространстве, а следовательно, и - факт перехода его из одной инерциальной системы отсчета пространственных координат и времени (ИСО) в другую. Это связано с изменением в новой ИСО как пространственных, так и временных координат уже ранее произошедших событий и, в том числе, тех, информация о которых на момент перехода близнеца в новую ИСО еще к нему не поступила. Показано, что мнимый парадокс близнецов (парадигма часов) имеет место в СТО из-за взаимного неразличения стандартного времени (путиподобного собственного времени движущегося объекта) и координатоподобного внутреннего времени ИСО (или любой другой СО) и из-за игнорирования вследствие этого необходимостью перерасчета временных координат событий.

Ключевые слова: инерциальная система отсчета, мнимый парадокс близнецов, парадигма часов, мировая линия.

1. Введение

Хотя мнимому парадоксу близнецов (парадигме часов) и посвящено множество как научных, так и научно-популярных работ, ни в одной из них до конца так и не вскрыта истинная его физическая сущность. Обычно этот парадокс объясняют тем, что один из близнецов все время движется с постоянной скоростью, а другой кроме того в определенные моменты времени совершает еще и ускоренные движения. Такое объяснение указывает лишь на неравнозначность условий движения близнецов. И при этом оно все же не разъясняет, почему возраст второго близнеца будет всегда меньше возраста первого, независимо от длин про-

йденных ими путей с постоянной скоростью движения, а следовательно, и независимо от величин разниц возрастов, накопившихся в ИСО каждого из близнецов в процессе этого равномерного движения. Ведь во всех мысленных экспериментах с идентичными мировыми линиями (МЛ) участков ускоренного движения второго близнеца из-за этого ускоренного движения должны возникать одинаковые конечные разницы в возрасте близнецов. Первые же разницы, в отличие от этих конечных разниц возрастов, в ИСО каждого из близнецов могут достигнуть сколь угодно больших значений. И поэтому, они все же будут приводить к взаимопротиворечивым сведениям о возрасте близнецов. Вскрытие физической сущности мнимого парадокса близнецов и является целью этой статьи.

2. Первопричины парадокса близнецов.

Как показано в [1], СТО на самом деле допускает возможность существования особой (выделенной) СО, а именно – СО физического вакуума (ФВ), в которой частота реликтового излучения является изотропной. В этой СОФВ, пространство и время которой, согласно Ньютону [2], являются абсолютными, и будем рассматривать движение объектов. Хотя, конечно, в соответствии с принципом относительности за базовую СО с таким же успехом можно было бы взять и любую из ИСО. На рисунке показаны МЛ равномерного движения вдоль прямой линии в абсолютном пространстве двух объектов. Первый из них движется с абсолютной скоростью V_0 , а второй сначала удаляется от первого с относительной скоростью $v_1 = (V_1 - V_0)/(1 - V_1 V_0)$, а затем сближается с ним с относительной скоростью $v_2 = (V_2 - V_0)/(1 - V_2 V_0)$. Здесь: V_1 и V_2 - абсолютные скорости движения второго объекта соответственно в прямом и в обратном направлениях. При этом для упрощения математических выкладок принято, что расстояния и пространственные координаты измеряются в световых единицах длины и, поэтому, собственное значение скорости света $c = 1$.

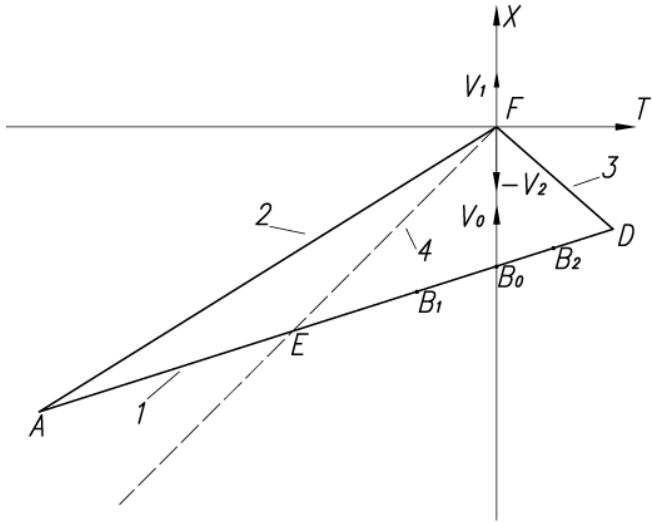


Рис.: 1 – МЛ первого объекта; 2 – МЛ второго объекта во время его удаления от первого объекта; 3 – МЛ второго объекта во время его сближения с первым объектом; 4 – МЛ света.

Пусть в СОФВ одновременно с приходом второго объекта в точку F первый объект приходит в точку B_0 , а собственное время движения второго объекта из точки A в точку F равно Δt_1 . Тогда промежуток абсолютного времени, соответствующий этому собственному времени и отсчитываемый в СОФВ от момента прихода первого объекта в точку B_0 , а второго - в точку F , будет следующим: $T_A = -\Gamma_1 \Delta t_1$, а координата точки B_0 , отсчитываемая от точки F , при этом будет равна:

$$X_{B_0} = T_A (V_1 - V_0) = -\Gamma_1 \Delta t_1 (V_1 - V_0), \text{ где: } \Gamma_1 = (1 - V_1^2)^{-1/2}.$$

В зависимости от величины в точке F абсолютной скорости V_i второго объекта промежутки абсолютного времени между событиями в точке B_i на первом и в точке F на втором объектах, являющимися одновременными ($\Delta t = 0$) в ИСО вто-

рого объекта, будут равны: $\delta T_i = \Gamma_i V_i x_{B_i}$, где: x_{B_i} - наблюдаемая в ИСО второго объекта координата положения первого объекта. Так как:

$$X_{B_i} = X_{B_0} + V_0 \delta T_i = X_{B_0} + \Gamma_i V_i V_0 x_{B_i} = \Gamma_i x_{B_i},$$

то:
$$x_{B_i} = X_{B_0} / \Gamma_i (1 - V_i V_0), \quad (1)$$

а:
$$X_{B_i} = X_{B_0} / (1 - V_i V_0). \quad (2)$$

Таким образом, в зависимости от величины в точке F абсолютной скорости второго объекта одновременными событию в точке F его СО будут события, соответствующие различным положениям X_{B_i} в абсолютном пространстве первого объекта.

Так соответственно при $V_i = 0$:

$$x_{B_0} = X_{B_0} = -\frac{V_1 - V_0}{\sqrt{1 - V_1^2}} \Delta t_1 = -v_1 \sqrt{\frac{1 - V_0^2}{1 - v_1^2}} \Delta t_1;$$

при $V_i = V_1$:
$$x_{B_1} = -\frac{V_1 - V_0}{1 - V_1 V_0} \Delta t_1 = -v_1 \Delta t_1,$$

$$X_{B_1} = -\frac{(V_1 - V_0) \Delta t_1}{(1 - V_1 V_0) \sqrt{1 - V_1^2}} = -\frac{v_1 (1 + v_1 V_0) \Delta t_1}{\sqrt{(1 - v_1^2)(1 - V_0^2)}};$$

при $V_i = V_2$:

$$x_{B_2} = -\frac{V_1 - V_0}{1 - V_2 V_0} \sqrt{\frac{1 - V_2^2}{1 - V_1^2}} \Delta t_1 = -v_1 \sqrt{\frac{1 - v_2^2}{1 - v_1^2}} \Delta t_1 = x_{B_1} \sqrt{\frac{1 - v_2^2}{1 - v_1^2}},$$

$$\begin{aligned} X_{B_2} &= -\frac{V_1 - V_0}{1 - V_2 V_0} \cdot \frac{\Delta t_1}{\sqrt{1 - V_1^2}} = -\frac{v_1 (1 + v_2 V_0) \Delta t_1}{\sqrt{(1 - v_1^2)(1 - V_0^2)}} = \\ &= X_{B_1} \frac{1 - V_1 V_0}{1 - V_2 V_0} = X_{B_1} \frac{1 + v_2 V_0}{1 + v_1 V_0}. \end{aligned}$$

Пусть модули относительных скоростей движения объектов в процессе их удаления и сближения равны друг другу ($v_2 = -v_1$). Тогда в момент изменения направления движения вторым объектом изменение положения первого объекта вторым близнецом наблюдаться не будет ($x_{B_2} = x_{B_1}$). Однако, при этом произойдет переход от одновременности в СО второго близнеца с моментом изменения его движения одних событий к одновременности других событий на первом объекте, соответствующих уже другому положению в абсолютном пространстве последнего: $X_{B_2} = X_{B_1}(1 - v_1V_0)/(1 + v_1V_0)$. То есть, при переходе второго объекта от движения со скоростью V_1 к движению со скоростью V_2 происходит замена положений первого объекта, считающихся одновременными с положением второго объекта в точке F . Тем самым, как бы возникает наблюдаемый в СО второго близнеца перепад координатного времени, соответствующего событиям на первом объекте:

$$\delta t' = \delta T_{B_1B_2} / \Gamma_0 = (X_{B_2} - X_{B_1}) / V_0 \cdot \Gamma_0 = -\gamma_1 (v_2 - v_1) v_1 \Delta t_1, \quad (3)$$

где: $\gamma_1 = (1 - v_1^2)^{-1/2}$. И, следовательно, имеет место исключение из рассмотрения части путиподобного собственного времени первого объекта, определяющего возраст первого близнеца. Поэтому, и возникает у второго близнеца ложное умозаключение о уменьшении суммарного времени, истекшего на первом объекте с момента разлуки до момента встречи близнецов. Это и определяет физическую сущность мнимого парадокса близнецов.

3. Результаты непосредственных наблюдений.

С учетом перепада координатного времени полное путиподобное собственное время первого объекта, наблюдаемое вторым близнецом, будет таким же как и в СО первого объекта:

$$\Delta t' = \Delta t_1 / \gamma_1 + \Delta t_2 / \gamma_2 + \delta t' =$$

$$= \gamma_1 \Delta t_1 (v_2 - v_1) / v_2 = \gamma_1 \Delta t_1 + \gamma_2 \Delta t_2, \quad (4)$$

где: $\Delta t_2 = x_{B_2} / v_2 = -\Delta t_1 \gamma_1 v_1 / \gamma_2 v_2$ - длительность собственного времени движения второго объекта в обратном направлении, а: $\gamma_2 = (1 - v_2^2)^{-1/2}$. Наличие перепада собственного времени первого объекта («наблюдаемого» вторым близнецом опосредствованно через две его ИСО) отнюдь не означает, что информация о событиях, произошедших на первом объекте между точками B_1 и B_2 , не поступает на второй объект. В момент изменения направления движения второго объекта к нему поступает информация о событии, произошедшем на первом объекте в тот момент времени, когда он находился в точке E на расстоянии от точки F :

$$X_E = -\Gamma_1 \Delta t_1 (V_1 - V_0) / (1 - V_0) = -\gamma_1 v_1 \Gamma_0 (1 + V_0) \Delta t_1 \quad (5)$$

Так как сразу же после изменения направления движения второго объекта изменится и наблюдаемое вторым близнецом смещение спектра излучения первого объекта, то это может привести к ложному заключению второго близнеца, что первый объект удалялся от него лишь в течение времени:

$$\Delta \tilde{t}_1 = \Delta t_1 - \delta \tilde{t}_1 = \Delta t_1 + x_{E_1} = \Delta t_1 / (1 + v_1) \quad (6)$$

и уже приближается к нему в течение времени: $\delta \tilde{t}_2 = -x_{E_2} = -\Delta t_2 v_2 / (1 + v_2)$. Поэтому, полное время сближения объектов будет оцениваться им равным:

$$\Delta \tilde{t}_2 = \Delta t_2 + \delta \tilde{t}_2 = \Delta t_2 / (1 + v_2) = -\Delta t_1 \gamma_1 v_1 / \gamma_2 v_2 (1 + v_2). \quad (7)$$

С учетом этого промежутки собственного времени первого объекта, соответствующие взаимному сближению и удалению объектов, будут рассматриваться вторым близнецом как имеющие следующие значения:

$$\Delta \tilde{t}'_1 = \Delta \tilde{t}_1 / \gamma_1 = \Delta t_1 \sqrt{(1 - v_1) / (1 + v_1)} \neq \Delta t_1 \gamma_1, \quad (8)$$

$$\Delta \tilde{t}'_2 = \Delta \tilde{t}_2 / \gamma_2 = \Delta t_2 \sqrt{(1 - v_2) / (1 + v_2)} \neq \Delta t_2 \gamma_2, \quad (9)$$

Это, конечно, не соответствует тем их значениям, которые наблюдаются в СО первого объекта. Однако это несоответствие вполне объяснимо неверностью определения (сделанного из ложной предпосылки о изменении направления движения не вторым, а первым объектом) вторым близнецом момента прекращения удаления и начала сближения объектов по часам первого объекта. Несмотря на это суммарное значение собственного времени первого объекта, наблюдаемое вторым близнецом, будет таким же каким оно наблюдается и в СО первого объекта:

$$\Delta \tilde{t}' = \Delta \tilde{t}'_1 + \Delta \tilde{t}'_2 = -\Delta t_1 \gamma_1 (v_1 - v_2) / v_2 = \Delta t_1 \gamma_1 + \Delta t_2 \gamma_2 = \Delta t'.$$

И следовательно, на второй объект поступает информация о всех событиях, произошедших на первом объекте. Из-за движения второго объекта в прямом и в обратном направлениях с разными абсолютными скоростями сокращение расстояний до объектов до и после изменения его движения будут наблюдаться вторым близнецом неодинаковыми. При $|\delta \tilde{t}_2| > |\delta \tilde{t}_1|$ изменение расстояния до точки $E (x_{E_2} \neq x_{E_1})$ приводит к взаимному псевдоналожению промежутков времени $\Delta \tilde{t}'_1$ и $\Delta \tilde{t}'_2$ по часам второго близнеца, отсчитывающим стандартное [3] (путиподобное) время. Это взаимное псевдоналожение промежутков времени обусловлено удалением первого объекта из положения с координатой x_{E_1} в положение с координатой x_{E_2} со скоростью большей скорости света в точке наблюдения. И как бы плавно не происходил переход от V_1 к V_2 , при таком "наблюдении" (опосредствовано через две ИСО) будет иметь место как бы "течение времени вспять", связанное с переходом второго объекта из одной ИСО в другую. Непосредственное же наблюдение, как было показано ранее, этого не обнаруживает. Данный псевдоэффект связан с расчетом значений $\delta \tilde{t}'_1$ и $\delta \tilde{t}'_2$, исходя из предположения о одинаковости несобственных (координатных) значений скорости света ($v_c = 1$) во всем собственном пространстве второго объекта, движущегося неинерциально в процессе перехода от V_1

к V_2 . На самом же деле, это предположение ложно. Несобственные значения скорости света в точках нахождения первого объекта в процессе его перемещения с расстояния x_{E_1} на расстояние x_{E_2} не могут быть меньше скоростей перемещения первого объекта в СО второго объекта. А ведь эти скорости значительно превышают скорость света в точке наблюдения смещения спектра излучения из-за быстрого изменения в СО второго объекта релятивистского сокращения расстояния до первого объекта.

При учете изменения несобственного значения скорости света в собственном пространстве второго объекта в процессе его неинерциального движения рассмотренное здесь наложение времен в СО второго объекта наблюдаться не будет. Стандартное время, определенное в этой СО по количеству цугов волн, пришедших от источника стандартного излучения первого объекта, будет совпадать с его значением, определенным по неподвижным относительно первого объекта часам.

4. Выводы.

Физическая сущность мнимого парадокса близнецов (парадигмы часов) заключается в игнорировании необходимости перерасчета временных координат событий при переходе из одной ИСО в другую. Во избежание подобных парадигм необходимо также учитывать, что несобственные (координатные) значения скорости света [3] в СО ускоренно движущихся объектов могут сколь угодно превышать собственное значение скорости света, являющееся калибровочно неизменной величиной [1].

Список литературы

- [1]. Даныльченко П. Калибровочные основы СТО. В данном сборнике
- [2]. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989
- [3]. Меллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975

*Исправленный и дополненный перевод с русского на английский язык статьи из сборника статей Даныльченко П. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994, вып. 1, с. 17.

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

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 антими́ре 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. Сверхвысокая светимость квазаров и сверхновых определенных типов обусловлена аннигиляцией вещества и антивещества.

Ключевые слова: ОТО, космологическая и гравитационная сингулярности, Большой Взрыв, расширение Вселенной, СО Вейля, калибровочное самосжатие вещества, черная дыра, полое тело, антими́р Фуллера–Уилера, квазар, сверхновая, физический вакуум, электро-магнитные спиральные автоволны, обращение волнового фронта, частота де Бройля, парадокс Эйнштейна–Подольского–Розена, антивещество, аннигиляция

1. 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], предпринимается множество попыток радикального усовершенствования ОТО применительно к большим плотностям 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 a , следовательно, и «адаптацией» элементарных частиц вещества к постоянно обновляемым условиям их взаимодействия. Поэтому, очевидно, расстояния между квазинеподвижными в СО Вейля галактиками (согласно с гипотезой Вейля [7,8], в этой 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 (принципиально ненаблюдаемой в СО вещества) 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. 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 [2,9] 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 явления расширения Вселенной не будет иметь такую же судьбу.

2. 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 ограни-

чено пространство СО Вейля. При самосжимании же материи в космическом пространстве (как здесь предполагается), наоборот, горизонтом видимости будет ограничено пространство СО, сопутствующей этой материи. 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 формируют 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 самосжимания вещества в космическом пространстве.

Такое калибровочное (для собственного наблюдателя) самосжимание 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 самосжимания 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.

3. 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 (внутреннюю) СО. В этой внутренней 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 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 собственным значением плотности массы $\tilde{\mu}(r)$ и собственным значением давления $\tilde{p}(r)$ 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: $\Phi(r) = (ab)' / ab = \kappa(\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})ar$;

$$\varphi(r) = (1/r^2 - \lambda + \kappa\tilde{p})ar$$
;

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

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

- гравитационный радиус внутренней части жидкости, отделенной от ее верхней внешней части сферической поверхностью с фотометрическим радиусом r ; r_i и r_e - значения фотометричес-

кого радиуса соответственно в произвольной опорной точке i жидкого тела и на его граничной (крайней) сферической поверхности; v_c - скорость света, значение которой определяется в астрономическом (внутреннем) времени t СО 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 .

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

Леметром [11] и, независимо, Робертсоном [12] было найдено специальное преобразование координат. С помощью этого преобразования можно перейти от сопутствующей веществу жесткой СО к несопутствующей СО, в которой размеры как макро- так и микрообъектов вещества тела взаимно пропорционально изменяются во времени. В случае пренебрежительно малых значений гравитационного радиуса ($r_{ge} \approx 0$, что лишь формально соответствует Вселенной де Ситтера) этого тела, расположенного вдали от других астрономических тел, будем иметь: $r_c \approx \sqrt{3/\lambda} = c/H_e$. При этом линейный элемент тела в СО Вейля будет иметь следующую форму [10]:

$$\begin{aligned}
ds^2 &= \left(1 - r^2 / r_c^2\right)^{-1} dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - \left(1 - r^2 / r_c^2\right) c^2 dt^2 = \\
&= \exp[2c(T - T_k) / r_c] \cdot \left[dR^2 + R^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) \right] - c^2 dT^2 = \\
&= \left[1 - H_e \left(\hat{T} - \hat{T}_k \right) \right]^2 \left[dL^2 - c^2 d\hat{T}^2 \right], \tag{7}
\end{aligned}$$

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

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

R_k - радиальная координата в СО Вейля произвольной мировой точки ПВК эволюционно самосжимающегося тела в момент времени T_k (\hat{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 ее взаимодействующими элементарными частицами. Поэтому, оно и рассматривается нами далее как космологическое время. Время $\hat{T} = \hat{T}_k + (1 / H_e) [1 - \exp\{H_e(T_k - T)\}]$ отсчитывается в СО Вейля по физически однородной шкале [13,14], которая метрически не откалибрована, но зато гарантирует неизменность значений скорости света $\hat{V}_c = (\partial L / \partial \hat{T})_s$ 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 $\hat{T} - \hat{T}_k = H_e^{-1}$, 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 однород-

ной шкале времени пропорциональность между скоростью движения точек самосжимающегося тела V_H и радиальным расстоянием R до этих точек в евклидовом пространстве СО Вейля. Соотношение $\hat{H}_e = -\hat{V}_H / R$, определяемое в СО Вейля по физически однородной шкале времени, является инвариантом только когда оно непрерывно перенормировывается. Скорость света в СО Вейля по метрически однородной шкале времени, аналогично, является инвариантом только когда она непрерывно перенормировывается. 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 в СО Вейля определяются 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 [13], 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 [14,15]) 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 [14-16]). 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:

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

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

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

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: $\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{ii} =$

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

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 [13,14], охватывает все бесконечное абсолютное пространство (согласно (8) и (16) при $t = const : R_c = \infty$). Более 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 определе-

нием расстояний до звезд по их светимости, исходя из предположения об изотропности их яркости (что справедливо, конечно, для евклидова абсолютного пространства, а не для имеющего кривизну собственного пространства вещества), или же по их концентрации в телесном угле. И, следовательно, фактически определяются не метрические радиальные расстояния \hat{r} до звезд в конечном неевклидовом метрическом собственном пространстве тела, с которого ведется наблюдение, а непрерывно перенормируемые радиальные расстояния $\hat{r}_k \equiv R_k$ 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. Охват же горизонтом видимости всего бесконечного абсолютного пространства как раз и объясняет невозможность достижения излучением этого горизонта или прихода 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

$$\begin{aligned}
 \text{условно пустого пространства: } \Delta t_{cij} &= \int_{\hat{r}_i}^{\hat{r}_j} \frac{d\hat{r}}{v_c} = \frac{1}{c} \int_{r_i}^{r_j} \sqrt{\frac{a}{b}} dr = \\
 &= \frac{c}{H_e^2} \int_{r_i}^{r_j} \frac{r dr}{(r_c - r)(r - r_s)(r + r_c + r_s)} = \frac{c}{H_e^2} \left[\frac{r_c}{(2r_c + r_s)(r_c - r_s)} \times \right. \\
 &\quad \times \ln \frac{(r_c - r_i)}{(r_c - r_j)} + \frac{r_s}{(r_c + 2r_s)(r_c - r_s)} \ln \frac{(r_j - r_s)}{(r_i - r_s)} + \\
 &\quad \left. + \frac{(r_c + r_s)}{(r_c + 2r_s)(2r_c + r_s)} \ln \frac{(r_j + r_c + r_s)}{(r_i + r_c + r_s)} \ln \frac{(r_c - r_i)}{(r_c - r_j)} \right]. \quad (17)
 \end{aligned}$$

Поэтому вблизи горизонта видимости любого тела «наблюдается» замедленный (по часам тела) процесс зарождения вещества, что формально соответствует Голда–Бонди–Хойла теории [2].

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 $r_i = r_s : \Delta T_{js} = -\Delta T_{ij} = \infty$ 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. 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

(стареет) и в СО Вейля является диссипативной средой. Аналогичные явления имеют место в термодинамике (принцип Ле Шателье – Брауна), в электромагнитных явлениях (правило Ленца) и в процессе движения (релятивистское сокращение длины [15]). 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.

Константирование 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 основана на использовании экспоненциальной шкалы космологического времени $\hat{t} = \hat{t}_k - (1/H_e)[1 - \exp\{H_e(t - t_k)\}]$, которая, ввиду ее неравномерности, требует взаимно пропорциональной непрерывной перенормировки всех промежутков времени и является инверсной физически однородной шкале времени в СО Вейля. Если по последней в любой момент времени \hat{T}_k сингулярность будет реализована в будущем через один и тот же интервал времени $\hat{T} - \hat{T}_k = H_e^{-1}$, то по ней в любой момент времени \hat{t}_k сингулярность удалена от настоящего в прошлое на такой же интервал времени $\hat{t} - \hat{t}_k = -H_e^{-1}$, 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 самосжигания 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 [17], которая основывается на сценарии раздувающейся Вселенной.

Несмотря на 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.

5. Черные дыры и астрономические объекты, альтернативные им.

Согласно (2), при установлении физической, а тем самым, и метрической сингулярностей на поверхности какого-либо 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 центру. Изменение сигнатуры линейного элемента ($a \leq 0$ и $b \leq 0$) здесь

не рассматривается по причине его несоответствия изначальному релятивистским представлениям о пространстве и времени.

Однако, монотонное убывание ($\partial r / \partial \tilde{r} < 0$) функции $r(\tilde{r})$ в приповерхностной зоне тоже невозможно. В случае возможности этого гравитационная сила была бы направлена изнутри идеальной жидкости к ее поверхности ($db / d\tilde{r} < 0$) 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 ($\partial r / \partial \tilde{r} = 0$ при $\tilde{r} \leq \tilde{r}_e$), которая гарантирует возможность распространения физической сингулярности во всем объеме тела ($b(\tilde{r}) = 0$ при $\tilde{r} \leq \tilde{r}_e$). 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:

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

Согласно найденной зависимости, условие $|\Delta T_{ij}| \neq \infty$, когда значения $\Delta \tilde{r}_{ij}$ сколь угодно малы, а $b(\tilde{r}) = 0$, 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 ($d\tilde{p} / d\tilde{r} = 0$) в его «веществе». Ведь его элементарные частицы излучили всю свою энергию квазичасти-

цами (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 $a(\hat{r})$ и $b(\hat{r})$.

Рассмотрим также совместимость существования черных дыр с наличием СО Вейля. Горизонт видимости жесткого тела в его внутренней (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 $\hat{r}_c - \hat{r}_e \gg 0$) 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 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 убегание 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 движения поверхности калибровочно самосжимающегося астрономического тела в абсолютном пространстве 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, скорость света на поверхности гипотетической абсолютно несжимаемой идеальной жидкости, во всем объеме которой неизменны как собственные значения плотности массы ($\tilde{\mu} = \text{const}(\tilde{r})$), так, согласно (1), и несобственные значения плотности энтальпии ($\sigma = \tilde{\sigma}\sqrt{b} = (\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p})\sqrt{b} = \tilde{\mu}c^2\sqrt{b_e} = \text{const}(r)$), при $r_0 = 0$ равна:

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

Она принимает минимальное значение $(v_{ce})_{\min} = (1 - 2\lambda/\kappa\tilde{\mu}c^2)/3$ при максимальном значении радиуса поверхности: $(r_e)_{\max} = 2\sqrt{(2\kappa\tilde{\mu}c^2 - \lambda)/3}/\kappa\tilde{\mu}c^2$, при котором возникает гравитационная сингулярность ($\tilde{p}_0 = \infty$; $a_0 \cdot b_0 = 0$) в центре тяжести жидкости. 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 скорость света v_c не только внутри жидкости, но также и в условно пустом пространстве над ней принимает нулевое значение.

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 абсолютно 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 абсолютно 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 очень 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 сопутствующем пространствах. При таком пространственном распределении напряженности гравитационного поля с уменьшением значения метрического радиального расстояния \hat{r} фотометрический радиус r сначала уменьшается ($\partial r / \partial \hat{r} > 0$) до своего минимального значения r_0 , а потом начинает возрастать ($\partial r / \partial \hat{r} < 0$) внутри непустого собственного пространства этого тела. Физическая сингулярность

$(b(r_0) = 0)$, которая, согласно (5), всегда сопровождается метрическую сингулярность, будет иметь место только в бесконечно малой окрестности поверхности с фотометрическим радиусом r_0 . Поэтому, можно ожидать размытие физической сингулярности квантовыми флуктуациями неоднородной структуры ПВК. В этом случае она не нарушит полностью взаимодействие между веществом внешней и внутренней частей такого 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, такая сингулярная поверхность не может быть абсолютно непреодолимым барьером для проникновения вещества через нее.

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

Благодаря ковариантности уравнений гравитационного поля ОТО, их внутреннее решение для идеальной жидкости может быть получено также и в СО Вейля. В этой СО ненулевые компоненты метрического тензора имеют следующий вид:

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

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 пространства СО Вейля и, поэтому, характеризует метрическую неоднородность этого пространства для вещества. Среднестатистическое относительное значение частоты взаимодействий эле-

ментарных частиц вещества $f(R, T) = NV_c / c$ определяет различие темпов протекания идентичных физических процессов в разных точках пространства СО Вейля и, поэтому, характеризует физическую неоднородность пространства СО Вейля для вещества. Согласно этому уравнения гравитационного поля для идеальной жидкости [10]:

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

в псевдоевклидовом пространстве Минковского СО Вейля будут иметь следующий вид:

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

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

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

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

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

$$\frac{V}{V_c} = -\sqrt{\frac{\lambda}{3}} \frac{r}{f} = const(T) \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial r}{\partial T}\right)_R &= H_e \cdot R \left(\frac{\partial r}{\partial R}\right)_T = \tilde{H}_e \cdot r / \sqrt{a(1 - (V/V_c)^2)} = \\ &= \tilde{H}_e \cdot r / \sqrt{a(1 - (H_e \cdot r / cf)^2)} = \tilde{H}_e \cdot rf(ab)^{-1/2}, \end{aligned}$$

$$V = -H_e \cdot R, \quad f = \sqrt{b + \lambda \frac{r^2}{3}} = \sqrt{\frac{1}{a} \exp \int_{r_e}^r \kappa (\tilde{\mu} c^2 + \tilde{p}) ar dr + H_e^2 \frac{r^2}{c^2}}$$

и конкретно при $1/a_0 = 0$:

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{r} \left[(r - r_0) - \kappa c^2 \int_{r_0}^r r^2 \tilde{\mu} dr - H_e^2 (r^3 - r_0^3) / c^2 \right],$$

$$T(r, t) = T_k + \frac{(\tilde{t} - \tilde{t}_k)}{\sqrt{b}} - \frac{\tilde{H}_e}{c^2} \int_{r_k}^r \sqrt{\frac{a}{b}} \frac{r}{f} dr = T_k + (t - t_k) - \frac{\tilde{H}_e}{c^2} \int_{r_k}^r \sqrt{\frac{a}{b}} \frac{r}{f} dr, \quad (20)$$

$$R(r, T) = R(r, T_k) \exp[-H_e(T - T_k)] = r_k \exp \left[-H_e \left((T - T_k) - \frac{1}{\tilde{H}_e} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{ab}}{fr} dr \right) \right],$$

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

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:

$f_0 = H_e \cdot r_0 / c$, а: $V_{c0} = H_e \cdot R_0$. 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 СО ($R(r_k, T_k) \equiv R(r_k, t_k) \equiv r_k$), определяются соответственно в астрономическом внутреннем времени (общем для всей жидкости) 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 $\partial r / \partial \hat{r} < 0$.

Несмотря на то, что при $r = r_0$ имеет место $db/d\hat{r} = 0$, значение db/dr является ненулевым ($b'_0 \neq 0$). Это обусловлено тем, что, согласно (5), $a_0 b_0 \neq 0$. Поэтому, согласно (2), $\tilde{p}_0 \neq \infty$, даже если значение массы жидкости сколь угодно большое, но конечное. И, следовательно, для компактных астрономических образований значение $r_0 \ll (\lambda - \kappa \tilde{p}_0)^{-1/2}$ может быть гарантировано.

Из-за наличия в этом внутреннем решении (также как и во внешнем решении [13]) принципиальной возможности двузначности функции $R(r)$, функция $\hat{r}(r)$ может также 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 $b \leq 0$ [18]. При этом как во внешнем ($R > R_0$), так и во внутреннем ($R < R_0$) условно пустых собственных пространствах жидкости скорость объек-

тов, которые неподвижны в СО Вейля, будет определяться зависимостью Хаббла:

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

7. Необычная конфигурация ПВК идеальной жидкости, гарантирующая минимум ее энтальпии.

Такое сингулярное решение уравнений гравитационного поля ОТО соответствует сферически симметричному полому 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 [19,20], 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 наизнанку» очень 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. Только отсутствие далеких звездных систем во внутреннем пустом пространстве позволяет отличить его от внешнего 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. Устойчивость 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 $r(\hat{r})$ должно соответствовать минимуму лагранжиана энтальпии всего вещества жидкого тела в СО Вейля. Этот лагранжиан равен энтальпии в сопутствующей СО и определяется по следующей формуле:

$$E_e(r_0, r_e) = 4\pi \int_{R_{\min}}^{R_{\max}} \sigma N^3 R^2 (1 - V^2 / V_c^2)^{-1/2} dR = 4\pi \int_{R_{\min}}^{R_{\max}} \tilde{\sigma} N^3 R^2 dR =$$

$$= 4\pi n \int_{r_0}^{r_e} (\tilde{\mu} c^2 + \tilde{p}) \sqrt{abr^2} dr. \quad (22)$$

Для конкретного неизменного количества однородного вещества жидкости (собственного значения массы всего тела

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

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:

$$r_0^2 = \left(\sqrt{a_e} \sigma_0 - c^2 \tilde{\mu}_0 \right)^{-1} \times$$

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

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 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 на состояние вещества движения и гравитации.

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 энталь-

пии 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 samozamykaniem 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 очень массивная полая нейтронная звезда, которая не отличается от черной дыры по внешним наблюдаемым признакам и является результатом плавного остывания квазара. Очень большие значения энергии и массы квазаров указывают на обладание 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 преобразуются в сверхновые. 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 наружной поверхности ($\tilde{\mu} \geq \tilde{\mu}_e$) найдем нижнюю границу интегрального собственного значения массы всего полого жидкого тела:

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

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 абсолютно несжимаемой

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

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 абсолютно несжимаемой жидкости будет абсолютно устойчивым при любых значениях r_0 . И, следовательно, сколь угодно большое количество абсолютно 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 абсолютно 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 крите-

рия для определения минимально возможного значения фотометрического радиуса тела при полой его топологической форме.

8. 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]) в уравнениях гравитационного поля космологический член. А тем самым, необходимо допустить физическую реальность бесконечно долгого калибровочного процесса самосжимания вещества в абсолютном пространстве СО Вейля.

Избежание физической реализуемости гравитационной сингулярности ($\tilde{p}_0 = \infty$; $a_0 b_0 = 0$) для очень массивного астрономического тела также возможно. 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 и конфигурации его ПВК с как бы вывернутым наизнанку внутренним полупространством.

9. Дополнение.

Обоснование возможности стабильного существования антивещества внутри полого астрономического тела.

Уравнениями (19-21) описывается движение в СО Вейля лишь 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 будет определяться в СО Вейля не только напряженностью потенциальных сил, которые задаются метрическим тензором ПВК

жидкости и пропорциональны гамильтонианам этих частиц, но и напряженностью: $\xi = F_{\phi} / P = -c(\lambda/3)^{-1/2} = -H_e$ (26)

диссипативных 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 [13, 14]. 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 не по геодезическим линиям ПВК жидкости и является гиперболическим даже при гипотетическом отсутствии гравитационного поля [13,14]. 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 диссипативных псевдосил:

$$\tilde{\xi} = -c(\tilde{\lambda}(t)/3)^{-1/2} + H_e = -\hat{v}_{cc}(r_c)/r_c \quad (27)$$

равна нулю, как и скорость света \hat{v}_{cc} на ее горизонте видимости. Это обусловлено принципиальной ненаблюдаемостью в СО вещества эволюционных изменений 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 диссипацией 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, в синер-

гетике (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 [21]. 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, переносящего квант действия a , следовательно, невозможно и точно определить координаты мировых точек свершения действия);
- 6) возможность интерпретации окончных 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, 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 электроном в атоме орбитальной волны (аналогично образованию спиральными волнами простых вихревых колец);
- 10) невозможность существования, как одинокого кварка, так и одинокого скрученного вихревого кольца [21];
- 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 [22-25];
- 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 скорости распространения электромагнитных волн в вакууме $v_c = (\mu\epsilon)^{-1/2}$, значение которой однозначно определяется значениями диэлектрической ϵ и магнитной μ 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 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 макронеднородность ($v_c \neq const(x, y, z)$) 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 [15]. Тем самым, не возникает необходимость в существовании специфических квазичастиц (гравитонов), переносящих импульс и энергию в процессе движения вещества в гравитационном поле.

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.

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.

Молекулы вещества реальных физических тел совершают тепловые колебательные движения. Поэтому, собственное движение молекул гиперболически ускоряющегося тела на самом деле не является гиперболическим. И, следовательно, значения напряженностей $-G_j(x, V) = (dP_A / dt) / H_A$ [15] 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.

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, вли-

яние 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 [15]. Поэтому, физическая микронеоднородность собственного пространства вещества, тождественная сильной гравитации Салама [2], всегда сопровождается и метрической микронеоднородностью или в другой интерпретации – микрокривизной (шероховатостью) этого пространства. Наличие физической и метрической 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 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, неотличающихся 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 изменения локального несобственного значения скорости света и является причиной мнимого дефицита энергии в процессе β -распада нейтрона. Несохранение же импульса и момента количества движения в процессе β -распада обусловлено значительной физической микро неоднородностью пространства в ядре атома. И, следовательно, никакой дополнительной частицы, уносящей часть энергии, импульса и момента количества движения, не требуется.

В отличие от собственных значений, несобственные значения энергий разных нейтронов неодинаковы в СО Вейля даже у одного и того же атома. Дисперсия несобственных значений энергии нейтронов обусловлена значительной физической микро неоднородностью пространства внутри ядра атома и непрерывным колебательным изменением гравитационной энергии нейтронов 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, она также подчиняется 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, невдвываясь в феноменологической термодинамике в такие, казалось бы, абсурдные нюансы, все-таки учитывают в статистической термодинамике наличие дисперсии значений тепловой энергии (кинетической энергии колебательного движения) у молекул вещества, находящегося в равновесном состоянии. Тогда почему необходимо игнорировать в ядерной физике дисперсию значений гравитационной энергии элементарных частиц? Поэтому, физические параметры нейтрино и антинейтрино следует все же рассматривать лишь как поправки к математическим зависимостям, которые приемлемы только для гипотетического физически микрооднородного и гладкого (без микрокривизны) пространства феноменологической ОТО. Игнорирование не только физической и метрической микро неоднородностей абсолютного пространства для элементарных частиц, но и дисперсий гравитационных энергий этих 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 псевдообращением* волнового фронта его внутренней спиральной волны, но и значительным снижением физической микронеоднородности его внутреннего пространства ($v_{ce} \gg v_{cm}$). Поэтому, несмотря на одинаковость полных (несобственных) значений энергий электрона и мюона, преобразовавшегося в этот электрон с сохранением полной энергии, эффективные значения энергии и массы электрона в гипотетически микрооднородном 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 [20]). В этой модели фактически нулевому несобственному значению энергии (из-за $v_c=0$) сопоставляется ненулевое эффективное (собственное) значение энергии элементарной частицы. Возможность такой гиперболы – весомый аргумент в пользу концепции фиктивности

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

нейтрино. Очевидно, на самом деле, регистрируют не нейтрино, а лишь косвенные последствия ядерных реакций, в которых они должны были бы возникнуть. Ведь фазовые изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества и его гравитационного поля распространяются со сверхсветовой скоростью [15] 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 нефиктивными 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 [21]. При этом топология ПВК мюонов, положительно заряженных кварков и отрицательно заряженных и антикварков подобна топологии ПВК полых астрономических тел. При такой топологии кварков скрученность вихревых колец 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 в результате аннигиляции во внутреннем микроподпространстве охватывающего кварка скрученных вихревых колец этого кварка и антикварка, заключенного во внутреннем микроподпространстве. Нити скрученных вихрей кварков, из которых состоят резонансы и некоторые другие метастабиль-

ные частицы, могут не только замыкаться в кольцо, но и завязываться в узлы [21, 24]. 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 [15]. Это хорошо согласуется в парадоксе Эйнштейна – Подольского – Розена [26] с мгновенным взаимокоординированием изменений квантово-механических характеристик предварительно скоррелированных фотонов или элементарных частиц после взаимного разбегания последних на большие расстояния.

Наличие метрической (которая создает кривизну собственно 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 макронеоднородностей пространства в местах дислокации ядер атомов. Микрокривизна и физическая макронеоднородность собственных прост-

ранств протонов и нейтронов из-за возрастания от периферии к центру густоты их индивидуальных спиральных витков также имеет место. Однако, эти локализованные неоднородности не возможно определить решением уравнений гравитационного поля. Ведь ОТО, как и механика и термодинамика, оперирует лишь среднестатистическими параметрами и предусматривает лишь сплошное заполнение 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.

Нити вихрей сходящихся спиральных волн, соответствующих, согласно б), отрицательно заряженным частицам, устойчивы лишь в пространстве или же в микроподпространствах, в которых $\dot{a}/\dot{R} > 0$. Нити вихрей расходящихся спиральных волн, соответствующих положительно заряженным частицам, устойчивы лишь в пространстве или же в микроподпространствах, в которых $\dot{a}/\dot{R} < 0$. Только в этих пространствах или микроподпространствах их фазовые траектории наматываются на предельные циклы. Поэтому, положительно заряженные кварки 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 шварцшильдо-подобный 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

* На сингулярной поверхности горловины промежуточного стока градиент собственного значения электрической напряженности стремится к бесконечности, а не к нулю, как это имеет место в конечных стоках. Поэтому на ней спиральная волна не затухает, а лишь изменяет свой характер. По этой же причине заряд промежуточного стока является не отрицательным как у конечного, а наоборот положительным.

в ею ограничиваемом микроподпространстве. 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 будет «наблюдаться» 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 полутопологическую 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 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, d -кварк может являться всего лишь s -кварком, дополнительно охваченным сингулярной поверхностью какого-либо другого кварка. Однако не исключено, что отрицательно заряженный d -кварк сам охватывает два положительно заряженных u -кварка и, следовательно, выполняет роль рассмотренной здесь сингулярной поверхности и просто является устойчивым состоянием s -кварка. Эта сингулярная поверхность может быть торической или же быть замкнутой поверхностью сложной формы при образовании вихревых узлов. Аналогичная картина имеет место и во внутреннем полупространстве полого тела. Изложенные тут физические представления хорошо дополняют известные теории элементарных частиц при неизбежном их переосмыслении.

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. 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 наружными поверхностями. В нежестких и квазижестких внутренних СО остывающих полых тел фотометрический радиус срединной сингулярной поверхности непрерывно уменьшается ($r_0 \neq \text{const}(t)$). И каждому конкретному значению этого радиуса (как и значению радиуса горизонта видимости [15, 27]) 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 [27]) в нежестких и квазижестких СО может быть сколь угодно малым, однако, не нулевым. Это обуславливает возможность беспрепятственного одностороннего преодоления

барьера между веществом и антивеществом, а именно, - возможность непрерывного проникновения лишь антивещества к веществу (во внешний полуслой 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 водородного континуума Вселенной на отдельные газовые скопления не было антивещества во Вселенной. Первичная самоорганизация антивещества могла иметь место только вследствие возникновения критической плотности тормозного электромагнитного излучения большой энергии и возникновения области пространства с неустойчивой сфероцилиндрической метрикой в центре гигантских газовых скоплений. Эти 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 по причине 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), конечно, привела и к поляризации физических микронеоднородностей пространства, которые сформированы атомами. Поэтому, виртуальные π -мезоны и фотоны, осуществляющие внутриатомные взаимодействия между протонами и соответственно нейтронами и электронами [15], 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 взаимодействий. Непосредственное преобразование элементарных частиц в античастицы в этой области пространства, благодаря обращению волнового фронта их спиральных волн, также происходило.

Все это и привело к возникновению во Вселенной гигантских газовых скоплений с полой 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 и, следовательно, причиной и сверхвысокой светимости квазаров. Процесс образования сверхновых из полых звезд также сопровождается аннигиляцией вещества и антивещества. Этим и объясняется кратковременная сверхвысокая светимость сверхновых.

Абсолютная устойчивость вещества обусловлена наличием явления разбегания удаленных объектов от наблюдателя (расширение Вселенной). Абсолютная устойчивость 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. Проблемы физики: классика и современность. Ред. Тредер Г.-Ю., М.: Мир, 1982, с. 127
- [3]. Мёллер К. Астрофизика, кванты и теория относительности. Ред. Федоров Ф.И. М.: Мир, 1982, с. 17

- [4]. Мёллер К. Проблемы физики: классика и современность. Ред. Тредер Г.-Ю., М.: Мир, 1982b, с. 99
- [5]. Хокинг С. Общая теория относительности. Ред. Хокинг С., Израэль В., М.: Мир, 1983, с. 363
- [6]. Hawking S., Penrose R. Proc. Roy. Soc., 1970, A314, p. 529
- [7]. Weyl H. Phys. Z., 1923, b. 24, s. 230
- [8]. Weyl H. Philos. Mag., 1930, v. 9, p. 936
- [9]. Дирак П.А.М. Воспоминания о необычайной эпохе. М.: Наука, 1990, 178
- [10]. Мёллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975
- [11]. Lemaitre G. J. Math. and Phys., 1925, v. 4, p. 188
- [12]. Robertson H. P. Philos. Mag., 1928, v. 5, p. 839
- [13]. Даныльченко П. Псевдоинерциально сжимающиеся системы отсчёта координат и времени. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. Винница, 1994, вып. 1, с. 22
- [14]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994
- [15]. Даныльченко П. Природа релятивистского сокращения длины. В данном сборнике
- [16]. Даныльченко П. Калибровочные основы специальной теории относительности. В данном сборнике
- [17]. Линде А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука, 1990
- [18]. Хокинг С., Эллис Дж. Крупномасштабная структура пространства-времени. М.: Мир, 1977
- [19]. Fuller R. W., Wheeler J. A. Phys. Rev., 1962, v. 128, p. 919
- [20]. Уилер Дж. Гравитация и относительность. Ред. Цзю Х., Гоффман В., М.: Мир, 1965, с. 141
- [21]. Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику. М.: Наука, 1990
- [26]. Einstein A., Podolski B., Rosen N. Philos. Rev., 1935, v. 47, p. 7
- [27]. Даныльченко П. Нежесткие системы отсчёта координат и времени, сжимающиеся в пространстве Минковского. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. Винница, 1994, вып. 1, с. 52
- [22]. Winfree A. T., Strogatz S. H. Physica, 1983, v. 9D, p. 35
- [23]. Winfree A. T., Strogatz S. H. Physica, 1983, v. 9D, p. 65
- [24]. Winfree A. T., Strogatz S. H. Physica, 1983, v. 9D, p. 333
- [25]. Winfree A. T., Strogatz S. H. Physica, 1983, v. 13D, p. 221

Феноменологическое обоснование формы линейного элемента шварцшильдова решения уравнений гравитационного поля ОТО

Показана возможность получения линейного элемента (интервала) системы отсчета пространственных координат и времени (СО) Шварцшильда, основываясь на существовании ньютонова абсолютного пространства, формально независимого от материи и являющегося лишь местом для нее [1], и исходя из предположения о наличии как эволюционной изменчивости, так и пространственной неоднородности свойств физического вакуума (ФВ), заполняющего все это абсолютно жесткое (нерасширяющееся) евклидово (неискривленное) бесконечное пространство.

Ключевые слова: СО Шварцшильда, абсолютное пространство, эволюционная изменчивость физического вакуума, зависимость Хаббла, вселенная де Ситтера.

1. Введение

В работах [2-4] показано, что эволюционная изменчивость в СОФВ скорости распространения в абсолютном пространстве электромагнитного взаимодействия между элементарными частицами вещества (равной скорости света в вакууме) принципиально ненаблюдаема по собственным часам СО вещества (как и влияние на скорость света движения физического тела [5]) из-за взаимозависимости и взаимоопределяемости в СО вещества этой скорости и темпа течения собственного времени вещества. "Адаптация" вещества к эволюционному изменению условий взаимодействия его элементарных частиц, заключающемуся в непрерывном уменьшении значения абсолютной скорости света, приводит к принципиально ненаблюдаемому в СО вещества

(калибровочному) равновесному самосжиманию физических тел в абсолютном пространстве [2-4] и ответственна за непрерывное удаление от наблюдателя далеких астрономических объектов, то есть за явление расширения Вселенной в собственном пространстве вещества. Связываемая с наличием гравитации пространственная неравномерность старения ФВ приводит к физической неоднородности абсолютного пространства, проявляющейся в неодинаковости в разных его точках темпов протекания идентичных физических процессов (задаваемых неодинаковыми средними значениями частот взаимодействия элементарных частиц идентичных веществ, участвующих в этих процессах), а следовательно, и – в неодинаковости в них темпов течения собственного квантового времени. И это сопровождается метрической неоднородностью абсолютного пространства для вещества, частично компенсирующей влияние пространственной неоднородности абсолютной скорости света на физическую неоднородность пространства. Эта метрическая неоднородность заключается в неодинаковой степени неупругого самосжатия вещества в разных точках абсолютного пространства (ввиду "адаптации" элементарных частиц последнего к неодинаковым условиям взаимодействия) и проявляется в наличии кривизны собственного пространства вещества.

2. Линейный элемент тела, обладающего жесткой собственной СО

Пусть ΔL_j и Δl_j - определяемые через стандартную среднестатистическую частоту взаимодействия и скорость распространения взаимодействия стандартные среднестатистические значения расстояний между взаимодействующими элементарными частицами эталонного вещества, находящимися в произвольной точке j сферически симметричного гравитационного поля, а R_j и r_j – фотометрические радиусы точки j (расстояния до этой точки от центра масс обладающего гравитационным полем

тела), определяемые через площадь сферической поверхности соответственно по единой для всего евклидового абсолютного пространства гипотетически жесткой метрической шкале и по эволюционно самосжимающейся вместе с веществом его собственной метрической шкале. Виду этого Δl_j , в отличие от ΔL_j , одинаково у всех идентичных эталонов и, следовательно, не изменяется ни в пространстве, ни во времени ($\Delta l = \text{const}(r, t)$). Тогда в абсолютном пространстве стандартное нормированное значение пространственной частоты N_j , задаваемой стандартным среднестатистическим значением расстояния взаимодействия ΔL_j , и стандартное нормированное значение частоты f_j взаимодействия элементарных частиц эталонного вещества могут быть определены следующим образом:

$$N_j = N_{ja} / n_a = \Delta l / \Delta L_j = r_j / R_j, \quad (1)$$

$$f_j = N_{ja} \cdot V_{cj} / n_a c = N_j \cdot V_{cj} / c = V_{cj/c} r_j / R_j, \quad (2)$$

где: $N_{ja} = 1 / \Delta L_j$ и $n_a = 1 / \Delta l$ - абсолютные (ненормированные) значения пространственных частот соответственно в абсолютном и в собственном для вещества пространствах; $V_{cj/c} = V_{cj} / c$ - нормированное значение в точке j скорости распространения взаимодействия, являющееся, как и стандартные нормированные значения пространственной (N_j) и событийной (f_j) частот, безразмерностной величиной; V_{cj} - абсолютное значение скорости распространения взаимодействия; c - постоянная (собственное значение) скорости света.

Темп протекания процесса эволюционного самосжимания вещества в абсолютном пространстве, характеризуемый относительным изменением величины скрытого от наблюдения параметра N , как и темпы протекания любых наблюдаемых физических процессов, в каждой из точек физически неоднородного абсолю-

тного пространства должен быть пропорционален стандартному нормированному значению в них частоты взаимодействия:

$$\left|(\partial N / \partial T)_R\right| / N = \left|(\partial \ln r / \partial T)_R\right| = H(r) \cdot f, \quad (3)$$

где независимая от космологического времени T функция $H(r)$ зависит от пространственного распределения в веществе собственного значения плотности его энтальпии и, как будет видно из дальнейшего, в несодержащем вещества условно пустом пространстве является калибровочно неизменным собственным значением постоянной Хаббла H_e . Расстояния в абсолютном пространстве требуется непрерывно перенормировывать в соответствии с непрерывной перекалибровкой жесткой метрической шкалы абсолютного пространства по какой-либо одной конкретной эволюционно уменьшающейся вещественной шкале. Использование же метрически однородной шкалы ($f_j = \text{const}(T)$ при $r_j = \text{const}$) абсолютного времени (МОШАВ) [2], основанной на пропорциональной синхронизации темпа течения последнего с темпами течения собственных времен СО каждой из точек всех калибровочно самосжимающихся тел (и, поэтому, являющейся метрически однородной шкалой космологического времени), позволяет избежать непрерывной перенормировки абсолютного (космологического) времени и, следовательно, - рассматривать не относительное, а абсолютное значение его приращения:

$$dT = \left[1 - H_e (\hat{T} - \hat{T}_k)\right]^{-1} d\hat{T}, \quad (4)$$

где:
$$\hat{T} = \hat{T}_k + (1 / H_e) \left[1 - \exp\{H_e (T_k - T)\}\right] \quad (5)$$

- абсолютное время, отсчитываемое по экспоненциальной (неравномерной для вещества) физически однородной шкале абсолютного времени (ФОШАВ) [2,3] (обеспечивающей неизменность значения абсолютной скорости света \hat{V}_c в каждой точке калибровочно самосжимающегося вещества, но требующей при этом непрерывной перенормировки отсчитываемого времени) от момента гипотетического сжатия вещества в абсолютном

пространстве до "нулевых" значений расстояний взаимодействия его элементарных частиц (по МОШАВ наступающего в бесконечно далеком будущем и, поэтому, физически нереализуемого). Тем самым, это позволяет рассматривать, вместо относительного, абсолютное изменение и стандартного нормированного значения частоты взаимодействия.

Аналогично (3), "темп" радиального изменения стандартных значений частоты взаимодействия должен быть пропорционален в каждой из точек абсолютного пространства значениям в них пространственных частот N и при этом - обратно пропорционален квадрату собственного (то есть перенормированного по собственному вещественному эталону длины) значения радиального расстояния, тождественно равному фотометрическому радиальному расстоянию в собственной СО физического тела. Последнее связано с убыванием в трехмерном однородном пространстве по этой зависимости плотности ничем неослабляемого потока от источника любого физического воздействия. Поэтому, аналогично уравнению Пуассона [6]:

$$(\partial f / \partial R)_T = \eta(r)N / r^2 = \eta(r) / NR^2, \quad (6)$$

где: $\eta(r)$ - параметр, зависящий в общем случае как от заключенного в сфере с радиусом r количества вещества, так и от давления в веществе и за пределами физического тела (в условно пустом пространстве) являющийся постоянной ($\eta_e = const(r, R, T)$) величиной, определяющей мощность источника гравитационного наведения пространственной неоднородности свойств ФВ.

Условием как сохраняемости энергии калибровочно сжимающимся веществом [2], так и однородности рассматриваемого здесь космологического времени является неизменность во времени (стабильность) ненаблюдаемого в собственном пространстве вещества лоренцева превышения сокращения радиальных над сокращением меридианальных его размеров в абсолютном пространстве. А это обеспечивается лишь при пропорциональности значению абсолютной скорости света значения абсолютной скорости радиального движения точек эволюционно

самосжимающегося тела и жестко связанного с ним его собственного физического пространства:

$$V_j = dR_j / dT = cV_{j/c}(r)V_{cj/c} = cV_{j/c}(r)f_j R_j / r_j = -\check{H}_j(r)R_j, \quad (7)$$

где:
$$V_{j/c}(r) = V_j / V_{cj} = \text{const}(R, T)$$

и $\check{H}_j(r) = -cV_{j/c}f_j / r_j = \text{const}(R, T)$ - функции лишь от собственных радиальных координат точек тела. Откуда:

$$R_j = R_{jk} \exp[-\check{H}_j(T - T_k)], \quad (8)$$

$$V_j = -\check{H}_j R_{jk} \exp[-\check{H}_j(T - T_k)], \quad (9)$$

$$V_{cj/c} = V_{cj/c} \exp[-\check{H}_j(T - T_k)]. \quad (10)$$

Однако из условия непрерывности собственного пространства самосжимающегося физического тела:

$$|(\partial R / \partial \widehat{r})_T| = (\partial r / \partial \widehat{r})(\partial R / \partial r)_T = \sqrt{1 - V^2 / V_c^2} R / r, \quad (11)$$

ввиду независимости от космологического времени как значения радиальной координаты точки j $R_{jk} \equiv r_j$, определяемого в момент времени T_k калибровки размера эталона длины в СОФВ по его размеру в СО вещества, так и:

$$\partial R_k / \partial r = \sqrt{1 - V^2 / V_c^2} \partial \widehat{r} / \partial r - R_k (T - T_k) \partial \check{H} / \partial r = \text{const}(T) \quad (12)$$

(где: ∂r и $\partial \widehat{r}$ - приращения в собственном пространстве физического тела соответственно фотометрического и метрического радиальных отрезков) следует, что $\check{H} = \text{const}(r)$ и, поэтому, является универсальной постоянной. И более того из условия постоянства абсолютной скорости света \widehat{V}_c , определяемой по ФОШАВ (5), значение этой постоянной равно собственному значению постоянной Хаббла ($\check{H} \equiv H_e$).

Ввиду стационарности лоренцева превышения сокращения в абсолютном пространстве радиальных размеров над сокращением меридианальных размеров вещества, калибровочно эволю-

ционно самосжимающегося в этом пространстве, скорость распространения взаимодействия, а следовательно, и несобственное (координатное) значение скорости света постоянны не только в собственном квантовом времени точек, в которых они распространяются. Они постоянны и при снятии отсчетов времени по часам любых других точек этого пространства а, следовательно, - и в астрономическом времени t физического тела:

$$v_{cj/c} = v_{cj} / c = V_{cj} \sqrt{1 - V_{j/c}^2} r_j / R_j = f_j \sqrt{1 - V_{j/c}^2} = \sqrt{f_j^2 - r_j^2 H_e^2 / c^2} . \quad (13)$$

Это и определяет как физическую, так и метрическую (благодаря принципиальной метрической однородности собственного пространства вещества) однородность собственного времени калибровочно самосжимающегося в абсолютном пространстве тела и позволяет, согласно (13), в качестве среднестатистического показателя этой физической неоднородности собственного пространства вещества использовать вместо стандартного нормированного значения частоты взаимодействия нормированное несобственное значение скорости света $v_{cj/c}$. Ввиду ненаблюдаемости в собственном пространстве жесткого тела его калибровочной деформации в СОФВ ($r_j = const(T)$) и в соответствии с (3):

$$|(\partial r / \partial R)_T| = |(1/V_j)(\partial r / \partial T)_R| = |(\partial r / \partial T)_R| / H_e R_j = N_j f_j H(r) / H_e . \quad (14)$$

Поэтому, определяющее кривизну собственного пространства физического тела соотношение между приращениями его фотометрического и метрического радиальных отрезков, согласно (11) и (14), в пустом пространстве ($H = H_e$) по модулю будет равно нормированному значению в нем скорости света:

$$|\partial r / \partial \tilde{r}| = |(\partial r / \partial R)_T| \sqrt{1 - V_{j/c}^2} / N_j = f_j \sqrt{1 - V_{j/c}^2} H / H_e = v_{cj/c} H / H_e . \quad (15)$$

А это значит, что имеющее место во внешнем решении Шварцшильда равенство единице произведения функций $a_j(r) \equiv (\partial \tilde{r}_j / \partial r_j)^2$ и $b_j(r) \equiv v_{cj/c}^2$ линейного элемента [4,6]:

$$dS^2 = a(r)dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - b(r)c^2 dt^2 \quad (16)$$

непосредственно связано с наличием эволюционного самосжигания вещества в абсолютном пространстве и обусловлено протеканием этого процесса в соответствии с зависимостью (3).

В соответствии с (6) и (14): $\partial f / \partial r = \eta(r)H_e / H(r)fr^2$, откуда для пустого пространства ($\eta(r) = \eta_e = const; H(r) = H_e = const$):

$$f = \sqrt{2\eta_e(1/r_{ge} - 1/r)},$$

где: $r_{ge} \equiv r_{\min}$ - полностью соответствующее гравитационному радиусу [6] критическое минимальное значение фотометрической радиальной координаты в собственном условно пустом пространстве вещества, при котором взаимодействие между его элементарными частицами отсутствовало бы ($f_{ge} = 0$) в случае гипотетической концентрации всего вещества на сферической поверхности с этим радиусом (с радиусом R_{ge} в абсолютном пространстве [4]). Это соответствует свертыванию в веществе (с помощью поверхностной δ -функции Дирака) не трех пространственных измерений, как при точечной идеализации протяженных объектов, а всего лишь одного.

При устремлении параметра r_{ge} к нулю (что отвечает снижению до нулевого значения мощности источника гравитационного наведения пространственной неоднородности свойств ФВ) среднестатистическая частота взаимодействия элементарных частиц, находящихся в связи с этим в лишенном гравитационного поля абсолютном пустом пространстве, должна оставаться конечной по величине и при этом быть одинаковой у идентичных объектов (эталонов частоты) во всем пространстве ($f = 1$).

А это возможно только при $\eta_e = r_{ge} / 2$. Поэтому:

$$f = \sqrt{1 - 2\eta_e / r} = \sqrt{1 - r_{ge} / r}. \quad (17)$$

В соответствии с (14) и (17) в условно пустом пространстве ($r_g = r_{ge}$) физического тела:

$$|\partial R|/R_j = |\partial r|/r_j \sqrt{1 - r_{ge}/r_j}.$$

Откуда при $T = const$:

$$\begin{aligned} R_j &= R_e \frac{r_j \left(1 + \sqrt{1 - r_{ge}/r_j} H/H_e\right)^2}{r_e \left(1 + \sqrt{1 - r_{ge}/r_e} H/H_e\right)^2} = \\ &= R_{ge} r_j \left(1 + \sqrt{1 - r_{ge}/r_j} H/H_e\right)^2 / r_{ge} \end{aligned} \quad (18)$$

и соответственно этому:
$$r_j = r_{ge} \left(R_j + R_{ge}\right)^2 / 4R_j R_{ge}, \quad (19)$$

где: $H = -H_e$ при $R < R_{ge}$ и $H = H_e$ при $R > R_{ge}$, а R_e и:

$$R_{ge} = r_{ge} \exp[-H_e(T - T_k)] \quad (20)$$

- непрерывно уменьшающиеся значения в условно пустом абсолютном пространстве соответственно радиуса наружной поверхности (r_e) и гравитационного радиуса (r_{ge}) тела.

С учетом этого в условно пустом абсолютном пространстве:

$$f_j = (R_j - R_{ge}) / (R_j + R_{ge}), \quad (21)$$

$$\begin{aligned} N_j &= r_{ge} \left(R_j + R_{ge}\right)^2 / 4R_{ge} R_j^2 = \\ &= \left(1 + \sqrt{1 - r_{ge}/r_j} H/H_e\right)^2 \exp[H_e(T - T_k)], \end{aligned} \quad (22)$$

а радиальное распределение абсолютной скорости света:

$$V_{cj/c} = 4R_{ge} R_j^2 (R_j - R_{ge}) / r_{ge} (R_j + R_{ge})^3. \quad (23)$$

В собственном же условно пустом пространстве эволюционно калибровочно самосжимающегося тела радиальное распределение нормированного значения скорости света, согласно (13) и с учетом (2) и (7), будет следующим:

$$v_{cj/c} = (\partial r / \partial \hat{r}) \equiv 1 / \sqrt{a_j} = \sqrt{1 - r_{ge}/r_j - r_j^2 H_e^2 / c^2}. \quad (24)$$

Это полностью соответствует распределению значения скорости света в пространстве внешнего шварцшильдова решения уравнений гравитационного поля ОТО:

$$v_{cj/c} \equiv \sqrt{b_j} = \sqrt{1 - r_{ge}/r_j - r_j^2 \lambda / 3} = \sqrt{1 - r_{ge}/r_j - (1 - r_{ge}/r_c) r_j^2 / r_c^2},$$

где: $\lambda = 3H_e^2 / c^2 = 3(1 - r_{ge}/r_c) / r_c^2$ - космологическая постоянная, r_c - радиус горизонта видимости собственного пространства тела

Согласно (18), условно пустому собственному пространству тела, обладающего линейным элементом внешнего решения Шварцшильда:

$$\begin{aligned} dS^2 &= N_j^2 [dR^2 + R_j^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - c^2 V_{cj/c}^2 dT^2] = \\ &= \frac{\exp[2H_e (T - T_k)]}{(1 + \sqrt{1 - r_{ge}/r_j} H / H_e)^4} [dR^2 + R_j^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2)] - \\ &\quad - c^2 (1 - r_{ge}/r_j) dT^2 = \frac{r_{ge}^2 (R_j + R_{ge})^4}{16R_{ge}^2 R_j^4} dR^2 + \\ &\quad + \frac{r_{ge}^2 (R_j + R_{ge})^4}{16R_{ge}^2 R_j^2} (d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - c^2 \frac{(R_j - R_{ge})^2}{(R_j + R_{ge})^2} dT^2 = \\ &= (1 - r_{ge}/r_j - r_j^2 H_e^2 / c^2)^{-1} dr^2 + r_j^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta \cdot d\varphi^2) - \\ &\quad - c^2 (1 - r_{ge}/r_j - r_j^2 H_e^2 / c^2) dt^2, \end{aligned} \quad (25)$$

соответствуют две разделенные сферой Шварцшильда (и практически ни чем не отличающиеся друг от друга в СО вещества) области абсолютного пространства - внешняя ($R > R_{ge}, H = H_e$) и внутренняя ($R < R_{ge}, H = -H_e$). Это, несмотря на физическую нереализуемость сферы Шварцшильда, отнюдь не случайно.

Псевдосила инерции, «уравновешивающая» в физически однородном пространстве ускоряющую движение тела силу, выражается через параметры движения следующим образом:

$$F_{in} = -(\partial P / \partial t)_{\bar{m}} = -\tilde{m} \Gamma^3 \ddot{x} = -v(\partial P / \partial x)_{\bar{m}} = -H \partial \ln \Gamma / \partial x, \quad (26)$$

где: $P = \tilde{m}v(1 - v^2/c^2)^{-1/2} = \tilde{m}c^2\sqrt{\Gamma^2 - 1}$ и \tilde{m} - соответственно импульс и собственное значение массы движущегося тела; гамильтониан тела $H = \tilde{m}c^2(1 - v^2/c^2)^{-1/2} = \tilde{m}c^2\Gamma$ эквивалентен его релятивистской массе $m = \tilde{m}\Gamma = H/c^2$; $\Gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ - параметр, определяющий релятивистское сокращение размеров движущегося тела, а следовательно, - и его скорость движения; $\partial \ln \Gamma / \partial x = -F_{in} / H = -F_{in} / mc^2$ - гамильтонианная (энергетическая) интенсивность силы инерции, эквивалентная ускорению движения $\ddot{x} = dv/dt$ классической физики.

При свободном падении тела в поле тяготения (являющимся инерциальным движением тела в физически неоднородном пространстве) псевдосила инерции $F_{in} = -H\partial \ln \Gamma / \partial \hat{r}$ «уравновешивает» гравитационную псевдосилу [2,3]:

$$\begin{aligned} F_g &= -H(\partial \ln v_c / \partial \hat{r}) = -H(\partial \ln b / \partial r) / 2\sqrt{a} = \\ &= -H(r_{ge} - 2r^3 H_e^2 / c^2) / 2r^2 \sqrt{1 - r_{ge} / r - r^2 H_e^2 / c^2}. \quad (27) \end{aligned}$$

Поэтому, при неизменности собственного значения массы свободно падающего тела ($\tilde{m} = const$) его гамильтониан $H = \tilde{m}c v_c \Gamma$ также остается неизменным:

$$(\partial \ln H / \partial \hat{r})_{\tilde{m}} = \partial \ln v_c / \partial \hat{r} + \partial \ln \Gamma / \partial \hat{r} = -(F_g + F_{in}) / H = 0.$$

Сохраняемость гамильтониана в процессе инерциального движения тела делает в некоторых случаях более удобным использование скалярного потенциала гравитационного поля $\chi_k = \ln v_c$, вместо $\chi_g = (-g_{44} - 1)c^2 / 2 = (v_c^2 - c^2) / 2$ [6], определяющего напряженность гравитационных псевдосил по отношению к несохраняющейся при движении в физически неоднородном пространстве общерелятивистской массе $\hat{m} = \tilde{m}\Gamma c / v_c = H / v_c^2$:

$$\partial \chi_g / \partial \hat{r} = v_c^2 (\partial \chi_k / \partial \hat{r}).$$

Гамильтонианная напряженность гравитационного поля в веществе может быть определена аналогично:

$$k = -\partial\chi_k / \partial\tilde{r} = -b' / 2b\sqrt{a} = (a' / 2a + H' / H) / \sqrt{a} = \\ = -[r'_g - (\kappa c^2 \tilde{\mu} + 2H_e^2 / c^2)r^3] \sqrt{a} / 2r^2 + H' / H \sqrt{a}, \quad (28)$$

где в соответствии с (15):

$$ab = H_e^2 / H^2;$$

$$b' \equiv \partial b / \partial r = -b(2H' / H + a' / a);$$

$$a' \equiv \partial a / \partial r = -\frac{r'_g - rr'_g - 2r^3 H_e^2 / c^2}{r^2(1 - r'_g / r - r^2 H_e^2 / c^2)^2} = \\ = -[r'_g - (\kappa c^2 \tilde{\mu} + 2H_e^2 / c^2)r^3] a^2 / r^2, \quad (29)$$

а:

$$r'_g \equiv \partial r'_g / \partial r = \partial[(1 - 1/a)r - r^3 H_e^2 / c^2] / \partial r = \\ = ra' / a^2 + (1 - 1/a) - 3r^2 H_e^2 / c^2 = \kappa c^2 \tilde{\mu} r^2 \quad (30)$$

(в соответствии с (24) и с уравнением Пуассона [6]); $\tilde{\mu}$ - собственное значение плотности массы вещества; $\kappa = 8\pi\gamma / c^4$ - постоянная Эйнштейна; γ - гравитационная постоянная.

Гравитационные силы, действующие на объект, определяются его гамильтонианом и гамильтонианной напряженностью гравитационного поля и от собственного значения плотности энергии a , следовательно, и от собственного значения плотности массы вещества объекта напрямую не должны зависеть. И это относится не только к объектам, находящимся в пустом пространстве, но и к объектам, являющимся составной частью обладающего гравитационным полем физического тела. Согласно (29), от собственного значения плотности массы вещества объектов напрямую не должна зависеть не только напряженность гравитационного поля в этом веществе, но и характеризуемая функцией $a(r)$ кривизна собственного пространства вещества $da(r) / d\tilde{\mu} = 0$. Поэтому, из условия:

$$dk / d\tilde{\mu} = \kappa c^2 \sqrt{a} r / 2 + (1 / \sqrt{a}) d(H' / H) / d\tilde{\mu} = 0$$

находим: $(H'/H) - (H'/H)_0 = -\kappa c^2 ar(\tilde{\mu} - \tilde{\mu}_0)/2$.

Скорость распространения взаимодействия в веществе должна зависеть от пространственного распределения собственного значения плотности энthalпии вещества $\tilde{\sigma} = \tilde{\mu}c^2 + \tilde{p}$ и при гипотетическом изобарном уменьшении значения этой плотности до нуля (что при $b \neq 0$ не может выполняться, как будет показано далее, лишь локально) должна определяться таким же, как и для практически пустого пространства, стандартным нормированным значением частоты взаимодействия элементарных частиц в ФВ $f(r) = \sqrt{1 - r_g(r)/r}$. Тогда, так как при $\tilde{\sigma}_0(r) = 0$: $\tilde{\mu}_0 = -\tilde{p}/c^2$, а $(H'/H)_0 = 0$ ($H(r) = H_e = \text{const}(r)$),

то будем иметь: $ab = H_e^2 / H^2 = \exp \int_{r_e}^r \kappa(\tilde{\mu}c^2 + \tilde{p}) ar dr$, (31)

где при $r = r_e$: $ab = 1$, что согласуется с внешним решением Шварцшильда. Отсюда с учетом (30) получаем, что гамильтонианная напряженность гравитационного поля:

$$k = -\left[r_g + (\kappa\tilde{p} - 2H_e^2/c^2)r^3 \right] \sqrt{a} / 2r^2, \quad (32)$$

как здесь и предполагалось, не зависит от собственного значения плотности массы вещества и в непустом пространстве. При этом: $rb'/ab - (1 - 1/a) + 3r^2H_e^2/c^2 = \kappa\tilde{p}r^2$. (33)

При космологической постоянной $\lambda = 3H_e^2/c^2$ выражения (30) и (33) тождественны уравнениям гравитационного поля ОТО для идеальной жидкости [6], что указывает на полное соответствие рассмотренной здесь физической модели математической модели пространственно-временного континуума (ПВК) ОТО.

3. Анализ космологических моделей Вселенной

Определяемое в астрономическом времени несобственное значение вызванного силами тяготения давления в веществе p_j связано с собственным его значением \tilde{p}_j зависимостью:

$$p_j = \tilde{p}_j \varepsilon_j / \tilde{\varepsilon}_j = \tilde{p}_j v_{cj/c} = \tilde{p}_j f_j \sqrt{1 - V_{j/c}^2} = \tilde{p}_j H_e / H_j \sqrt{a_j},$$

где: $\varepsilon_j = \tilde{\mu}_j \cdot cv_{cj}$ и $\tilde{\varepsilon}_j = \tilde{\mu}_j c^2$ - плотности энергии вещества, определяемые в его собственной СО соответственно в астрономическом и в собственном квантовом времени точки j . Откуда:

$$\partial p / \partial \tilde{r} = (v_c / c) \partial \tilde{p} / \partial \tilde{r} + (\tilde{p} / c) \partial v_c / \partial \tilde{r} = \varepsilon k = -c \tilde{\mu} \partial v_c / \partial \tilde{r}, \quad (34)$$

$$\tilde{p}' \equiv \partial \tilde{p} / \partial r = -(\tilde{p} + \tilde{\mu} c^2) b' / 2b = -\partial \tilde{\sigma} / 2b, \quad (35)$$

а:

$$\tilde{p} = -\frac{c^2}{2\sqrt{b}} \int_{b_e}^b \frac{\tilde{\mu}}{\sqrt{b}} db = -\frac{c^2}{v_c} \int_{v_{ce}}^{v_c} \tilde{\mu} dv_c \quad (36)$$

С учетом этого: $(ab)' = \kappa(\tilde{\mu} c^2 + \tilde{p}) r a^2 b =$

$$= \kappa \left(\tilde{\mu} c^2 - \frac{c^2}{2\sqrt{b}} \int_{b_e}^b \frac{\tilde{\mu}}{\sqrt{b}} db \right) r a^2 b = \kappa c^2 r a^2 \sqrt{b} \int_{\tilde{\mu}_0}^{\tilde{\mu}} \sqrt{bd} \tilde{\mu},$$

$$\left[(ab)' / r a^2 \sqrt{b} \right]' = \kappa c^2 \sqrt{b} \tilde{\mu}' = \kappa (\partial \varepsilon / \partial r)_b,$$

$$ab = \exp \int_{r_e}^r \left[\frac{\kappa c^2 r a}{\sqrt{b}} \int_{r_e}^r \sqrt{b} \frac{\partial \tilde{\mu}}{\partial r} dr \right] dr. \quad (37)$$

Согласно как (35), так и (31) и (37) при $\tilde{\sigma} = 0$ как $\partial \tilde{p} / \partial \tilde{r} = 0$, так и $\partial \tilde{\mu} / \partial \tilde{r} = 0$. Это подтверждает принципиальную невозможность при $1/a \neq 0$, а следовательно, и при $b \neq 0$ [4] лишь локального выполнения условия $\tilde{\sigma} = 0$, при котором как $\partial \tilde{\sigma} / \partial \tilde{r} = 0$, так и $\partial H / \partial \tilde{r} = 0$. В СО вещества, в далеком прошлом равномерно заполнявшего все абсолютное пространство и

при этом эволюционно калибровочно самосжимавшегося в этом пространстве, выполнение условий $(\partial \tilde{p} / \partial \tilde{r})_i = 0$, $(\partial \tilde{\mu} / \partial \tilde{r})_i = 0$ принципиально невозможно. Это вызвано несоблюдением одновременности в СОФВ событий, одновременных в СО молекул вещества, и наличием пространственной синхронности эволюционного изменения в космологическом времени (отсчитываемом не в СО вещества, а в СОФВ [4]) давления в веществе и собственной плотности его массы. Поэтому, условие $\tilde{\sigma} = 0$ ($\tilde{p} = -\tilde{\mu}c^2$), соответствующее так называемому вакуумоподобному состоянию физической среды [7] и вселенной де Ситтера [6-8], в собственной СО протовещества принципиально невыполнимо и может рассматриваться лишь как гипотетическое.

Возникновение во Вселенной гравитационных макрополей, как показано в [3,4], вызвано эволюционным самосжатием вещества в абсолютном пространстве и наличием электромагнитного взаимодействия между элементарными частицами соседних атомов и молекул вещества. Если бы не было ван-дер-ваальсовых сил межмолекулярного взаимодействия (приведших в процессе рекомбинации протонов и электронов к разрыву цельной газовой среды Вселенной на отдельные скопления молекул газа и заставивших эти молекулы эволюционно самосжиматься совместно), то каждый атом так и продолжал бы подобно галактикам отдельно сам по себе сжиматься в абсолютном пространстве и физическая макронеоднородность этого пространства а, следовательно, и гравитационные макрополя в нем так бы и не возникли. В СО же каждого из отдельных атомов газа все остальные атомы (молекулы) так бы и продолжали непрерывно инерциально удаляться от него со скоростью Хаббла. Поэтому, глобально статическую (без явления расширения) модель Вселенной с метрически стабильным собственным пространством построить принципиально не возможно ни при квазиравномерном распределении плотности материи в абсолютном пространстве, ни при имевшем место в далеком прошлом действительно равномерном ($r_g \approx 0$) распределении этой плотности заполняв-

шего всю Вселенную газообразного вещества. Ввиду метрической макрооднородности абсолютного пространства в этом далеком прошлом, линейный элемент (25) эволюционно калибровочно самосжимавшегося газообразного вещества полностью соответствовал найденному Леметром [6,9] и, независимо от него, Робертсоном [6,10] линейному элементу вещества в несопутствующей ему СО, пространство которой является евклидовым. В этом пространстве (фактически являющемся абсолютным пространством Ньютона) галактики, согласно гипотезе Вейля [11,12], покоятся (если не принимать во внимание их малых индивидуальных скоростей движения). Вид линейного элемента в собственных пространствах эволюционно самосжимающихся молекул газа при этом лишь формально соответствовал линейному элементу вселенной де Ситтера [4,7]. Ввиду наличия соответствующих молекулам газа физических и метрических микронеоднородностей их собственных пространств (их гравитационные радиусы нетождественно равны нулю) метрику ПВК отдельных молекул следует рассматривать все же как вырожденную шварцшильдову метрику. В математической модели Вселенной де Ситтера, дополненной в [6] гипотезой Вейля, кривизна собственного пространства вещества, равномерно распределенного в абсолютном пространстве Ньютона - Вейля, может быть обусловлена наличием лоренцева превышения сокращения в этом абсолютном пространстве радиальных размеров эволюционно самосжимающихся молекул вещества над сокращением меридианальных их размеров. В модели же Вселенной Эйнштейна кривизна собственного пространства вещества не имеет никакого физического смысла, так как в этой модели непосредственно не предусмотрено явление расширения Вселенной. А, следовательно, не предусмотрено в ней и несоблюдение одновременности в собственном времени вещества событий, одновременных в космологическом времени, а тем самым, - и неравномерность средней плотности материи во Вселенной в собственном пространстве вещества в один и тот же момент собственного времени вещества. Это и не позволяет

рассматривать модель Вселенной Эйнштейна как достоверную даже в очень грубом приближении.

4. Выводы

В соответствии со всем здесь изложенным рассмотренная нами физическая модель, базирующаяся на основных принципах калибровочно-эволюционной теории [2-4] и полностью соответствующая математической модели ПВК ОТО, дает объективное и внутренне непротиворечивое объяснение основных особенностей релятивистской теории гравитации и при этом, как показано в [4], лишена, в отличие от других известных интерпретаций ОТО, парадоксальных явлений и физических объектов.

Список литературы

- [1]. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989.
- [2]. Даныльченко П. Псевдоинерциально сжимающиеся системы отсчета координат и времени. В сб. Калибровочно-эволюционная теория Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994, вып. 1, с. 17.
- [3]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994.
- [4]. Даныльченко П. О возможностях физической нереализуемости космологической и гравитационной сингулярностей в ОТО. В данном сб.
- [5]. Даныльченко П. Калибровочные основы специальной теории относительности. В данном сборнике.
- [6]. Мёллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975.
- [7]. Глинер Э. Б. УФН, 2001, т. 172, с. 221.
- [8]. De Sitter W. Mon. Not. R. Astron. Soc., 1916, v. 76, p. 699; v. 77, p. 155.
- [9]. Lemaitre G. J. Math. and Phys., 1925, v. 4, p. 188.
- [10]. Robertson H. P. Philos. Mag., 1928, v. 5, p. 839.
- [11]. Weyl H. Phys. Z., 1923, b. 24, s. 230.
- [12]. Weyl H. Philos. Mag., 1930, v. 9, p. 936.

Abstracts of the articles

The nature of relativistic length shrinkage

It is shown here, that relativistic shrinkage of the length of moving body appears itself (without the influence of external forces). This shrinkage is caused by isobaric self-contraction of body matter and by propagation of the strength of inertia forces field together with the front of body proper time. A mechanism of kinetic energy filling of a body is considered and propagation of the phase waves of perturbation of gravitational field at supraluminal velocity is substantiated here.

The gauge foundations of special relativity

It is shown here that Lorentz transformations are caused by gauge effect of motion on matter (principle nonobservability of effect of motion on matter). This gauge effect of motion is caused by interdependence and mutual determination of propagation velocity of interaction between matter elementary particles and of rate of course of matter proper time. The Lorentz transformations are derived without any linearity assumptions and being based only on the presence of relativistic shrinkage of the length of moving body and on clock desynchronization at its slowest transfer along this body.

Physical essence of twins paradox

The initial cause of unambiguously younger age of the second twin than age of the first twin at the moment of their meeting is pointed. This initial cause is not the accelerated motion of the second twin, but the fact of changing of its direction or just the velocity of its motion in space itself and, consequently, the fact of its transition from one inertial reference system of spatial coordinates and time (IFR) to another. This is concerned to changing in new IFR of spatial as well as of time coordinates of events, which have realized before, including events, information about which have not come to the twin by the moment of its transition to new IFR. It is shown that imaginary twin paradox (clock paradigm) takes place in general relativity (GR) only because of the impossibility of mutual distinguishing of standard time (path-like proper time of moving object) and coordinate-like internal time of the IFR (or any other FR) and because of neglect of the necessity of re-calculation of events time coordinates as a result.

About possibilities of physical unrealizability of cosmological and gravitational singularities in General relativity

The possibility to avoid physical realizability of cosmological singularity (singularity of Big Bang of the Universe) directly in the orthodoxal general theory of relativity (GR) is substantiated. This can take place in the case of counting of cosmological time in frame of reference of coordinates and time (FR) not co-moving with matter, in which by the Weyl hypothesis galaxies of the expanding Universe are motionless. The absence of any limitations of the value of mass of astronomical body, which self-contracts in Weyl FR, when it has hollow topological form in the space of Weyl FR and mirror symmetry of its intrinsic space, is shown. In view of this symmetry, both external and internal boundary surfaces of body are observed as convex. At that, in the “turned inside out” internal part of the intrinsic space (in the Fuller-Wheeler lost antiworld) unlike external part, instead of the phenomenon of expansion phenomenon of contraction of “internal universe” is observed. And there is antimatter instead of matter in this internal part of the space. Inevitability of self-organization in physical vacuum of spiral-wave structural elements, which correspond to elementary particles, is substantiated. Also united electromagnetic nature of all nonfictive elementary particles is substantiated. Ultrahigh luminosity of quasars and certain types of supernovas is caused by annihilation of matter and antimatter.

Phenomenological justification of linear element of Schwarzschild solution of GR gravitational field equations

The possibility of getting a linear element (interval) of Schwarzschild frame of reference of spatial coordinates and time (FR) is shown, founded on the existence of Newton absolute space, which is formally independent on matter and is only a container for it [1]. In addition to it, the presence of evolutionary changeability and spatial inhomogeneity of properties of the physical vacuum (PV), filling all this absolutely rigid (nonexpanding) Euclidean (noncurved) infinite space, is assumed.

Наукове видання

ДАНИЛЬЧЕНКО ПАВЛО ІВАНОВИЧ

**КАЛІБРУВАЛЬНО-ЕВОЛЮЦІЙНА
ІНТЕРПРЕТАЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТА
ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЙ ВІДНОСНОСТІ**

Збірник статей
(рос. мовою)

Видання здійснене в авторській редакції

ПП О. Власюк
Свідоцтво Держкомінформу України
Серія ДК № 1114 від 12.11.2002