

РЕЛЯТИВИСТСКОЕ СОКРАЩЕНИЕ ДЛИНЫ И ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ. Сверхсветовая скорость распространения.

П.И. Даньльченко¹

ГНПП «Геосистема», Винница, Украина

Показаны синхронность изменению скорости движения и непрерывное самоподдерживание без действия каких-либо сил релятивистского сокращения длины тела. Такое инерциальное изобарное самосжатие вещества сопровождается распространением изменений напряженностей поля сил инерции вместе с фронтом собственного времени тела. Рассмотрен механизм наполнения тела кинетической энергией. Обосновано распространение фазовых волн возмущения гравитационного поля со сверхсветовой скоростью.

1. ВВЕДЕНИЕ

Физические процессы на отдельных своих стадиях могут, как сопровождаться, так и не сопровождаться переносом в пространстве вещества или же какого-либо изменения механического и термодинамического его состояний. В первом случае они характеризуются групповой скоростью v переноса в пространстве вещества, состоящего из множества молекул и атомов, или же отдельных молекул, атомов, элементарных частиц и квазичастиц (фотонов, фононов, экситонов и других). Скорость переноса вещества не может превышать скорость распространения электромагнитного взаимодействия в нем без нарушения его целостности а, следовательно, и без разрушения его собственного пространственно-временного континуума (ПВК). Превышение же скоростью переноса отдельных частиц и квазичастиц скорости распространения электромагнитного взаимодействия в среде, в которой они перемещаются, сопровождается им сопутствующими локальными нарушениями целостности ПВК этой среды². 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 изменения в нем не только коллективного пространственно-временного состояния его вещества, но и напряженностей сил инерции. Скорость распространения изменения пространственного распределения напряженности поля сил инерции в веществе несжимаемого тела, движущегося вдоль оси координаты X с постоянной скоростью $v = dX / dt$, будет уже не бесконечно большой, а равной $u \equiv c^2 / v = v^{-1}$. Это вызвано переносным движением тела, в котором распространяется волновой фронт наведения гравиинерционного напряженного состояния. Здесь время t отсчитывается по квантовым часам условно покоящегося вещества (ПВ)₃, идентичного движущемуся, а определяемая в СОПВ по ним скорость света в веществе³

¹ E-mail: pavlo@vingeo.com.

² Скорость движения любого, как микро-, так и макрообъекта может превышать истинное значение скорости света v_c в окружающей его среде лишь в случае возникновения в его ближайшей окрестности локальной физической неоднородности пространства ($v_{cl} > v_c$), обеспечивающей неперевышение единицы интенсивностью его движения v/v_{cl} . Такие сопутствующие чрезвычайно быстро движущимся объектам локальные физические неоднородности пространства наблюдателя могут условно рассматриваться как локальные нарушения целостности идеального пространственно-временного континуума наблюдателя. Но правильнее, все же, рассматривать их как локальные деформации реального континуума, сопровождающиеся возникновением сопутствующей объекту локальной кривизны пространства-времени. Это согласуется с принятой в ОТО концепцией формирования метрики пространства-времени находящимся в нем веществом. Такое чрезвычайно быстрое движение тормозится окружающей средой и сопровождается возникновением излучения Вавилова–Черенкова.

³ По этим часам скорость света в абсолютном вакууме $v_{cv} = c^2 / v_{vc}$ не равна постоянной c , где v_{vc} – скорость света в веществе по вакуумным часам. Вселенная в далеком космологическом прошлом плотно была заполнена веществом и, поэтому, метрически однородное космологическое время тоже следовало бы отсчитывать по квантовым часам вещества, так как вакуума тогда еще не было.

принципиально равна постоянной скорости света c , равной единице ввиду измерения расстояний в световых единицах длины.

2. РЕЛЯТИВИСТСКОЕ СОКРАЩЕНИЕ ДЛИНЫ И НЕИНЕРЦИАЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ

2.1. Вывод зависимости релятивистского сокращения длины тела от его скорости движения

Пусть несжимаемое тело до наведения в нем напряженности поля сил инерции движется в псевдоевклидовом пространстве-времени СОПВ с абсолютной скоростью v_0 , а начальное расстояние вдоль направления движения между двумя произвольными его точками i и j равно X_{ij0} . Тогда в новом установившемся состоянии равномерного движения с абсолютной скоростью $v_j = v_i = v$ расстояние между этими точками станет равным [1]:

$$X_{ij} = X_{ij0} + (v_0 \delta \tau_{ij0} + \delta X_j) - (v \delta \tau_{ij} + \delta X_i) = (\Gamma_0^2 X_{ij0} + \delta X_j - \delta X_i) \Gamma^{-2} = \delta \tau_{ij} / v \Gamma^2 \quad (1)$$

Здесь:
$$\delta \tau_{ij0} = X_{ij0} / (u_0 - v_0) = \Gamma_0^2 \cdot v_0 \cdot X_{ij0} \quad (2)$$

и:
$$\delta \tau_{ij} = (X_{ij0} + v_0 \delta \tau_{ij0} + \delta X_j - \delta X_i) / u = v (\Gamma_0^2 X_{ij0} + \delta X_j - \delta X_i) = X_{ij} / (u - v) = \Gamma^2 v X_{ij} \quad (3)$$

– длительности времени запаздывания⁴ соответственно наведения и снятия напряженности поля сил инерции в точке j по отношению к точке i ; δX_i и δX_j – пути, пройденные в пространстве ПВ соответственно точками i и j от моментов τ_{i0} и τ_{j0} наведения до моментов $\tau_i = \tau_{i0} + \delta \tau_i$ и $\tau_j = \tau_{j0} + \delta \tau_j$ снятия 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; $u_0 \equiv 1/v_0$ и $u \equiv 1/v$ – скорости распространения в СОПВ фронтов процессов соответственно наведения и снятия напряженностей поля сил инерции.

Допустим, что X_{ij} является функцией лишь 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 $\delta \tau_{ij}$ 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: $v_i = a_i \delta \tau_{ij}$ до принятия нею скорости v движения, где: $a_i = dv_i / d\tau$ – ускорение движения точки i . Тогда, умножая левую и правую часть этого уравнения на $d\tau$ и учитывая неподвижность точки j в течение времени $\delta \tau_{ij}$ ($dX_j = 0$), получим следующее дифференциальное уравнение:

$$dX_{ij} = -dX_i = -\delta \tau_{ij} dv = -\Gamma^2 X_{ij} v dv, \quad (4)$$

которое решив, находим: $X_{ij} = X_{ij0} \cdot \Gamma_0 / \Gamma$,

$$\delta \tau_{ij} = \Gamma_0 \Gamma v X_{ij0} = \delta \tau_{ij0} \Gamma v / \Gamma_0 v_0. \quad (5)$$

При $v_0 = 0$: $X_{ij} = x_{ij} / \Gamma$, а $\delta \tau_{ij} = \Gamma v x_{ij}$, где: $x_{ij} = X_{ij}(0)$ – расстояние между точками j и i , измеренное в ИСО движущегося тела и равное расстоянию между ними в пространстве ПВ в состоянии покоя тела относительно ПВ. Таким образом, если несжимаемое тело переходит из состояния покоя относительно ПВ в состояние установившегося инерциального движения, то неизбежно имеет место реальное в СОПВ релятивистское сокращение длины тела вдоль направления его движения в Γ раз. Это установленное Лоренцем сокращение, не зависит, как от пространственного распределения, так и от закона изменения в процессе этого перехода гамильтонианных напряженностей:

⁴ Равные десинхронизациям, наблюдаемым в СОПВ и всех других событий, синхронных в этих точках в инерциальной СО (ИСО) движущегося тела.

$$-G_j(x, v) = (dP_A^* / dt) / U_{RA}^* = -(\partial \ln v_c(x, v) / \partial x)_v = -d(P_j^* / m_j) / d\tau = -\Gamma_j^3 a_j$$

устраняемого гравитационного (гравиинерционного) поля, возникающего в собственной СО тела и приводящего к физической неоднородности его собственного пространства. 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 U_{RA}^* – определяемые в собственной СО не инерциально (ускоренно) движущегося тела соответственно импульс и неизменная энергия (сохраняющийся гамильтониан) объекта A , условно неподвижного в СОПВ и, поэтому, свободно падающего в СО тела; $v_c(x, v) = cG_i(x_i, v) / G(x, v)$ – истинные значения скорости света в веществе этого тела, неодинаковые в разных точках его физически неоднородного пространства в квантовом времени t точки i , из которой ведется наблюдение в СО тела; P_j^* и m_j – соответственно импульс в СОПВ и собственное значение массы точечного объекта j тела. При этом следующие из (1 – 3) условия:

$$\delta X_j - \delta X_i = \Gamma^2 X_{ij} - \Gamma_0^2 X_{ij0} = (\Gamma - \Gamma_0) x_{ij} \quad (6)$$

$$\delta \tau_j - \delta \tau_i = \delta \tau_{ij} - \delta \tau_{ij0} = (\Gamma v - \Gamma_0 v_0) x_{ij}, \quad (7)$$

гарантируют одновременность в собственной СО тела моментов снятия напряженностей поля сил инерции во всех точках тела а, следовательно, и мгновенность (то есть без какого-либо переходного процесса) перехода в этой СО несжимаемого тела в равновесное состояние⁵ его равномерного движения. Выполнение же этих условий обеспечивается лишь при следующем распределении вдоль движущегося тела напряженности поля сил инерции:

$$G_j^{-1}(v) = G_i^{-1}(v) + x_{ij}. \quad (8)$$

Здесь, как мы и предполагали, $G_i(v)$ может изменяться по произвольному закону, обеспечивая при этом и любой закон движения тела. При таком пространственном распределении напряженности гравиинерционного поля (поля сил инерции) будет иметь место и безусловное выполнение тождества:

$$u = (\partial X / \partial x)_i \cdot (\partial \tau / \partial x)_i^{-1} \equiv v^{-1}.$$

2.2. Уравнения неравномерного движения точек тела

В соответствии с (8) движение любой из точек тела в процессе перехода его от равномерного движения со скоростью v_0 к равномерному движению со скоростью v описывается такими же, как и движение точки i , параметрическими уравнениями:

$$\delta X_i = X_i - X_{i0} = \int_{v_0}^v \frac{v dv}{G_i(v)(1-v^2)^{3/2}} \quad (9)$$

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

или в другом виде уравнением:

$$[X_i(v) - X_c(v)]^2 - [\tau_i(v) - \tau_c(v)]^2 = [x_i - x_c(v)]^2 = G_i^{-2}(v), \quad (11)$$

где:

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

$$\tau_i(v) - \tau_c(v) = v[X_i(v) - X_c(v)] = v\Gamma(v) / G_i(v), \quad (13)$$

$$x_c(v) = x_i - 1 / G_i(v) \quad (14)$$

⁵ Равновесное состояние достигается лишь в рассматриваемых зесь гипотетических ИСО тел, движущихся равномерно. В реальных же СО инерциально (гиперболически или же квазигиперболически) движущихся тел имеет место состояние невесомости, а не равновесия.

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

$$X_c(v) = X_c(v_0) + \int_{x_c(v_0)}^{x_c(v)} \Gamma(v) dx_c = X_c(v_0) + \int_{v_0}^v \frac{dG_i}{dv} \cdot \frac{\Gamma(v)}{G_i^2(v)} dv \quad (15)$$

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

$$\tau_c(v) = \tau_c(v_0) + \int_{x_c(v_0)}^{x_c(v)} v \Gamma(v) dx_c = \tau_c(v_0) + \int_{v_0}^v \frac{dG_i}{dv} \cdot \frac{\Gamma(v)v}{G_i^2(v)} dv \quad (16)$$

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

При этом: $\tau_c(0) = \tau_i(0)$. А при совпадении начал отсчета координат в пространстве ПВ и в собственном пространстве тела ($X_i(0) = x_i(0)$) в гипотетическом состоянии его покоя в СОПВ 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 СОПВ 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 ее физически неоднородного собственного 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 коррелированы или не коррелированы они общей причиной). Эти события соответствуют определенному коллективному пространственно-временному состоянию всех элементарных частиц вещества тела и являются одновременными по квантовым часам лишь при однородности собственного времени t тела. Однородность же этого времени имеет место лишь при стационарности пространственного распределения несобственного (истинного) значения скорости света в веществе тела в сопутствующей ему СО ($v_{cj} = v_{ci} G_i / G_j = v_{ci} (1 + x_{ij} G_i) = \text{const}(t)$). А это только и возможно лишь в СО Мёллера [1, 2].

Из соответствующего неизменности коллективного пространственно-временного состояния всего вещества условия отсутствия приращения действия S : $dS_j = -U_{Rj} d\tau = P_j^* dX_j - U_{Rj}^* d\tau = 0$, имеем: $dX_j / d\tau = U_{Rj}^* / P_j^* \equiv v_j^{-1} = u_j$, где: $-U_{Rj}$ – лагранжиан вещества тела. Поэтому фронт наведения напряженностей поля сил инерции в несжимаемом теле (как и фронт распространения действия, отвечающего за изменение коллективного пространственно-временного состояния вещества) тождественен фронту распространения совпадающих (одновременных) событий. Фронт совпадающих событий не по инерции движущегося тела распространяется в СОПВ также с непостоянной скоростью $u = v_c^2 / v$.

В соответствии со своей волновой природой вещество принципиально не может покоиться относительно физического вакуума. Поэтому-то изменение коллективного пространственно-временного состояния вещества а, следовательно, и изменение пространственного распределения напряженности гравитационного поля, не могут распространяться мгновенно в сопутствующей

Вселенной СО⁶, в которой покоится физический вакуум. Принципиально мгновенное распространение этих изменений в неподвижных объектах и в жестко связанных с ними их физических пространствах имеет место лишь в собственных СО объектов вещества ввиду соответствия в них каждого определенного коллективного пространственно-временного состояния вещества определенной совокупности совпадающих (одновременных) событий.

3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГРАВИИНЕРЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ И УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ В СЖИМАЕМОМ ТЕЛЕ

У упруго сжимаемого (деформируемого) тела расстояние \check{x}_{ij} между точками i и j в его равномерном и стабильном метрическом собственном пространстве⁷ можно связать с расстоянием между ними X_{ij} в неотрывном от тела его неравномерном и метрически нестабильном физическом собственном пространстве зависимостью: $\check{x}_{ij} = \alpha(v)x_{ij}$, где: $\alpha(v)$ – коэффициент упругого сокращения размеров тела вдоль направления его движения, зависящий от скорости тела при нестабильной напряженности сил инерции ($G \neq \text{const}(v)$). В отличие от гипотетического несжимаемого тела, в метрическом собственном пространстве сжимаемого тела сугубо релятивистским будет сокращение размеров вдоль направления движения лишь у микрообъектов (элементарных частиц). Это связано с упругой деформацией макрообъектов 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 а, следовательно, и изотропности протекания физических процессов. В сопутствующей телу СО она проявляется 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 вещества и связано с инициированным движением продольным самосжатием солитоноподобных автоволновых самообразований, регистрируемых в экспериментах в виде этих элементарных частиц [4].

Релятивистское сокращение размеров вдоль направления движения тела обеспечивает изотропность скорости света лишь в его физическом собственном пространстве. В метрическом же собственном пространстве этого продольно самосжимающегося тела скорость света, как в веществе, так и в условном вакууме будет анизотропной (ввиду наблюдаемости в нем процесса деформирования тела). И более того, в нем, в отличие от физического собственного пространства тела, определение как интервала между мировыми точками (инвариантного к преобразованиям координат лишь в физических пространствах), так и энергии и импульса любых объектов физического смысла не имеет. Поэтому исследование в этом пространстве динамики, как сжатия самого тела, так и движения объектов принципиально не возможно [5]. Динамика движения объектов может анализироваться лишь в физическом собственном пространстве самосжимающегося тела с использованием непрерывной перенормировки всех определяемых в нем размеров и пространственных характеристик с учетом изменения их в метрическом собственном пространстве тела. При упругой сжимаемости тела, как и при гипотетической его несжимаемости, фронт наведения в теле напряженностей гравиинерционного поля может быть отождествлен с волновым фронтом изменения коллективного пространственно-временного состояния вещества. И

⁶ В этой фундаментальной СО галактики расширяющейся Вселенной совершают лишь пекулярные движения, а вещество не только релятивистки, но и эволюционно самосжимается на уровне элементарных частиц. Принятие концепции принципиальной ненаблюдаемости такой деформации в собственных пространствах вещества возможно лишь при замене релятивистского сокращения длины движущихся тел на наведенную движением вещества кинематической кривизну этих пространств.

⁷ В котором наблюдаемо движение этих точек в процессе упругой деформации вещества тела.

поэтому, в собственной СО и упруго сжимаемого тела происходит принципиально мгновенно распространение не только квантов действия, но и изменений пространственного распределения напряженности гравитационного поля, являющейся основной характеристикой коллективного пространственно-временного состояния вещества. Это является следствием волновой природы элементарных частиц, проявляющейся и в коллективном пространственно-временном состоянии всех микрообъектов вещества.

Определяемая как разность полной (гамильтониана) и внутренней (модуля лагранжиана) энергий внешняя релятивистская энергия вещества (энергия его переноса): $w = U_R^* - U_R = w_{kin} + w_{cal}$ складывается из кинетической $w_{kin} = U - U_R = U - (U^2 - P^2)^{1/2}$ и внешней тепловой $w_{cal} = U_R^* - U = U[(1 + v^{*2})^{1/2} - 1]$ энергий. Физический смысл этих составляющих внешней энергии движущегося вещества следует из релятивистского обобщения термодинамики со строго экстенсивным молярным объемом [6, 7]:

$$(\partial w_{kin} / \partial P)_U = -(\partial U_R / \partial P)_{S,V} = P(U^2 - P^2)^{-1/2} = v^* = v\Gamma,$$

$$(\partial w_{cal} / \partial v^*)_U = (\partial H_R^* / \partial v^*)_{S,p_R^*} = Uv^*(1 + v^{*2})^{-1/2} = P = mv,$$

где: $H_R^* = U_R^* + Vp_R^* = H(1 + v^{*2})^{1/2} = (U + Vp)\Gamma$ и $p_R^* = p\Gamma$ – ковариантные релятивистские значения соответственно энтальпии (теплосодержания) H и давления⁸ p ; $v^* = v\Gamma$ – метрическое значение скорости⁹ движения вещества, определяемое в отличие от координатного значения v этой скорости не по покоящейся, а по движущейся вместе с ним метрической шкале; $P = mv$ – контравариантное значение импульса; $U \equiv m$ – собственное значение в квантовом времени движущегося вещества его молярной внутренней энергии; S и V – лоренц-инвариантные метрические значения соответственно энтропии и молярного объема вещества.

Пусть импульс a , следовательно, и скорость движения упруго сжимаемого тела увеличиваются вследствие нанесения по нему удара. Тогда в СОПВ (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 гравитационного 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. При этом наполнение тела добавочной кинетической энергией направленного движения происходит¹⁰ лишь за счет принципиально ненаблюдаемого в квантовой собственной СО движущегося вещества перехода в нее кинетической энергии хаотического движения микрообъектов вещества и высвобождения внутренней энергии их гравитационной связи в процессе накопления разницы доплеровских значений энергий обменных виртуальных элементарных частиц и квазичастиц, распространяющихся при взаимодействии элементарных частиц, атомов и молекул вещества в направлении и против направления 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. В идеале взаимное смещение отдельных участков тела на этом этапе является строго

⁸ Давление является интенсивным термодинамическим параметром вещества и, поэтому, его метрическое значение принципиально не может быть лоренц-инвариантным [6, 7].

⁹ Метрическое значение скорости лишь формально идентично компоненте четырехскорости [7].

¹⁰ Происходящее при этом уменьшение лагранжиана (контравариантной релятивистской энергии [6, 7]), являющегося внутренней энергией движущегося вещества в СОПВ, вызвано релятивистским уменьшением частоты взаимодействия его элементарных частиц. Это уменьшение частоты взаимодействия принципиально не наблюдается в сопутствующей движущемуся веществу СО (является калибровочным для нее) из-за уменьшения во столько же раз темпа течения в ней времени.

инерциальным движением¹¹. Торможение движения тела при этом может производиться только внешними диссипативными силами. Эти силы могут лишь незначительно компенсировать силы инерции¹². Ни энтропия, ни энтальпия вещества в собственной СО тела в процессе такого наполнения его кинетической энергией направленного движения не изменяются. А поэтому, не возникают и не переносятся в теле ни «свободные фотоны», ни фононы, ни какие-либо другие квазичастицы. А, следовательно, отсутствуют, как сквозной перенос, так и диссипация энергии. Пробегающий вслед солитон кратковременной упругой деформации вещества лишь восстанавливает равновесие в нем, калибровочно донаполняя его при этом внешней тепловой энергией. Из-за этого и повышается ковариантное релятивистское значение температуры (температура Отта [2, 6 – 9]) без изменения термодинамического состояния вещества в сопутствующей ему СО. В местах мгновенной дислокации фазового солитона движение точек сжимаемого тела описывается теми же уравнениями (8 – 16), что и движение точек несжимаемого тела. И, следовательно, находящиеся в этих точках макрообъекты вещества будут двигаться лишь по инерции, аналогично движению их при свободном падении тела в Земном поле тяготения. Гравиинерционное поле, наведенное фазовым солитоном, принуждает их двигаться по инерции в мгновенной СО тела со скоростью $v' = v_c(1 - v_c^2 v_{c0}^{-2})^{1/2}$, соответствующей сохранению в ней их полной энергии, где: $v_{c0} = 1$ – значение скорости света по квантовым часам этого вещества до прихода фазового солитона.

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

В соответствии с этим релятивистское сокращение длины движущегося тела напрямую не связано с действием каких-либо внутренних или же внешних сил¹³. И до прихода солитона упругой деформации оно не сопровождается сопротивлением его вещества сжатию. Отсутствие сил сопротивления релятивистскому самосжатию тела указывает на инерциальность процесса релятивистского сокращения его длины. Это аналогично, как инерциальности расширения фреона в холодильной камере, в процессе которого никакая работа не выполняется, так и инерциальности свободного падения тела в поле псевдосил тяготения. В процессе такого падения тела не выполняющие работу гравитационная псевдосила и даламберова псевдосила инерции не уравновешивают, а лишь компенсируют друг друга [4]. Поэтому-то свободное падение тела и является не равновесным, а инерциальным движением. К тому же никакая внешняя энергия падающим веществом не аккумулируется и, следовательно, как в кинетическую энергию направленного движения, так и во внешнюю тепловую энергию этого вещества переходит лишь его внутренняя энергия¹⁴. Таким образом, как в процессе инерциального перемещения, так и в процессе инерциального самосжатия или же саморасширения тела никакая работа не совершается, несмотря и на наличие внутреннего давления в нем. И это, конечно же, связано с отсутствием сопротивления

¹¹ Распространяющееся со сверхсветовой скоростью «вынуждение» вещества совершать инерциальные самодвижения может являться предвестником землетрясений. Возникающая в процессе таких свободных движений кратковременная невесомость принципиально может быть зарегистрирована.

¹² Силы инерции, как и силы тяготения, не совершают работу и являются лишь псевдосилами [4].

¹³ Внешние силы лишь косвенно влияют на изменение релятивистского сокращения длины через изменение интенсивности движения тела – значения отношения скорости движения к истинному (несобственному) значению скорости света в веществе.

¹⁴ Как за счет принципиально ненаблюдаемого в сопутствующей падающему веществу СО переходу части кинетической энергии хаотического движения его молекул и атомов в кинетическую энергию направленного их движения, так и за счет высвобождения части энергии гравитационной (электромагнитной и электрослабой) связи между его молекулами, атомами и элементарными частицами.

его вещества релятивистскому самосжатию (саморасширению). Ввиду этого сокращение размеров тела вдоль направления его движения лишь условно можно рассматривать как следствие релятивистского «остывания»¹⁵ его вещества, проявляющегося в СОПВ в уменьшении, как внутреннего теплосодержания (лагранжиана энтальпии), так и контравариантной релятивистской температуры (температуры Планка) вещества при неизменном собственном значении его температуры [6, 7].

В соответствии с этим и явление тяготения также связано со стремлением вещества к достижению в физически неоднородном пространстве [4] (в гравитационном поле) своего гравитермодинамического состояния с минимумом внутреннего теплосодержания (гравиковариантного лагранжиана энтальпии [7]). И, следовательно, гравитационные силы для вещества являются не внешними, а внутренними псевдосилами, вызванными стремлением вещества к более устойчивому своему гравитермодинамическому состоянию. На это также указывает выполнение работы в процессе перемещения тела в гравитационном поле не гравитационными псевдосилами, а уравновешивающими их внешними силами, препятствующими свободному падению тела. Эти силы выполняют положительную работу при перемещении тела вверх (против псевдосил тяготения) и отрицательную работу при торможении ими свободного падения тела.

Процесс релятивистского сокращения длины, как и любой другой инерциальный процесс, неизбежно сопровождается переходом вещества в неравновесное термодинамическое состояние. Игнорирование этого и является причиной непонимания того, что релятивистское самосжатие движущегося тела не сопровождается преодолением каких-либо сил сопротивления ему, а, тем самым, и причиной длительного добросовестного заблуждения, связанного с динамической трактовкой релятивистского сокращения длины [10, 11].

4. СЛЕДСТВИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ УСТРАНИМОГО (ГРАВИИНЕРЦИОННОГО) И НЕУСТРАНИМОГО ГРАВИТАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ

Мгновенное распространение по телу процесса 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 [12, 13] с практически мгновенным взаимокоординированием изменений квантово-механических характеристик предварительно коррелированных фотонов или элементарных частиц после взаимного самоудаления последних на сколь угодно большие расстояния. Реальность такой мгновенной самокоординации разноместных событий основана на соответствии их одному и тому же коллективному пространственно-временному состоянию всех гравитационно связанных микрообъектов вещества и успешно подтверждена¹⁶ экспериментами, проведенными группой А. Аспекта [14].

Аналогично фазовой информации, содержащейся в голограмме, информация о пространственно-временном квантовомеханическом состоянии¹⁷ любой элементарной частицы рассредоточена во всем бесконечном пространстве [15]. И она лишь все более отчетливо проявляется по мере приближения к точке с математическим ожиданием значения пространственной координаты частицы. Ведь ввиду волновой природы вещества и в соответствии с принципом неопределенности Гейзенберга с той или иной вероятностью каждая частица находится во всех точках бесконечного пространства. Это и указывает на необходимость рассматривания

¹⁵ Согласно Отту вещество движущегося тела становится не «холоднее» а, наоборот, «горячее». Это связано с увеличением интенсивности протекания физических процессов в фиксированных точках пространства наблюдателя движения, в которых микрообъекты вещества (атомы и молекулы) находятся в состоянии не только хаотического, но и направленного движения.

¹⁶ Реальность этого подтверждается и наличием различных предвестников землетрясений.

¹⁷ Пространственно-временное квантовомеханическое состояние элементарной частицы является пространственно однородным лишь в ее собственной СО. Как в сопутствующей Вселенной фундаментальной СО, так и в других не сопутствующих ей СО частица может одновременно находиться в нескольких квантовомеханических состояниях. Эти различные квантовомеханические состояния соответствуют областям пространства, ограниченными фронтами распространения предыдущего и последующего квантов действия, ответственных за переход частицы из одного квантовомеханического состояния в другое (фронтами собственного времени частицы, распространяющимися в этих СО со сверхсветовой фазовой скоростью).

такого понятия как мгновенное коллективное пространственно-временное состояние всего вещества тела. Оно устанавливает одновременность событий в СО тела во всех его точках и, тем самым, предопределяет наличие дальнего действия друг на друга всех частиц, как этого тела, так и гравитационно связанных с ним других тел, что формально соответствует принципу Маха.

Поэтому-то распространение взаимодействия всегда опережает распространение энергии (перенос частиц и квазичастиц), а в собственных СО объектов вещества прямое межчастичное взаимодействие Фоккера-Фейнмана [16, 17] распространяется принципиально мгновенно (то есть без какого-либо запаздывания). Такое прямое (без участия полей) взаимодействие имеет место при описании с использованием формализма Фоккера-Фейнмана не только статических и стационарных электромагнитных явлений, но и гравитационных явлений [18 – 20]. И, следовательно, гравитационное поле, аналогично температурному полю (полю пространственного распределения температуры в теле), необходимо рассматривать не как переносчик взаимодействия, а только как поле физической неоднородности [4] вещества и окружающего его почти пустого пространства¹⁸, содержащего информацию о коллективном гравитационно-инерционном пространственно-временном состоянии всего этого гравитационно связанного вещества¹⁹.

Эквивалентность устранимого (гравитационного) и неустранимого гравитационных полей, связанная с идентичностью механизмов воздействия движения и гравитации на состояние вещества через изменение частоты взаимодействия его элементарных частиц, указывает на возможность мгновенного в его СО распространения возмущения собственного гравитационного поля и в почти пустом пространстве. Это указывает также и на жесткую привязку гравитационного поля к создающему его макро- или микрообъекту²⁰. Поэтому переносчиками гравитационного поля в почти пустом пространстве являются не гипотетические гравитоны (существование которых принципиально невозможно [4]), а непосредственно элементарные частицы и состоящие из них макрообъекты. Любой движущийся макрообъект (тело) характеризуется соответствующей частотой де Бройля. И это позволяет рассматривать совокупность совместно движущихся объектов как «гравитонную волну», переносящую энергию.

Таким образом, не связанная с переносом энергии веществом и излучением и отождествляемая с гравитационными волнами клиффордова «геометрическая рябь» [17, 22, 23] не может распространяться в почти пустом пространстве сама по себе. Она возникает и изменяется в собственном времени вещества синхронно во всем окружающем его пространстве, образуя в нем квазистоячие волны. В не сопутствующих этому веществу СО а, следовательно, и в сопутствующей Вселенной СО эти квазистоячие волны будут наблюдаться бегущими совместно с обладающим ими веществом. И, следовательно, они не будут уносить от этого вещества кванты энергии в виде гравитонов. Поэтому унос энергии от вещества может осуществляться лишь излучением и отдельными его частицами, а не фиктивными гравитонами.

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 «гравитонного излучения» могут рассматриваться лишь выбрасываемое из недр звезд вещество (космические лучи), вещество сбрасываемой оболочки сверхновой в процессе ее взрыва, а также вещество, аккреция которого имеет место в компактной двойной звезде.

¹⁸ Пространство, на самом деле, не может быть абсолютно пустым. Даже глубокий космический вакуум – это лишь чрезвычайно сильно разреженный газ частиц, содержащий также и излучение (обычное и реликтовое) и подчиняющийся законам термодинамики. Из-за пространственной однородности вакуумного значения скорости света в любой находящейся в равновесном состоянии среде [7, 21] никакую функцию от него нельзя использовать в качестве потенциала гравитационного поля.

¹⁹ Эта информация содержится в соответствующих всему веществу, обладающему гравитационным полем, коллективизированных спиральных витках пространственно-временных модуляций диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума окружающего его пространства.

²⁰ То есть указывает на принципиальную невозможность запаздывания перемещения пространственного распределения напряженности гравитационного поля относительно перемещения самого этого-го объекта в его собственном времени, моменты которого строго соответствуют конкретным коллективным пространственным состояниям всех совместно движущихся микрообъектов вещества.

В случае неламинарного истечения газа или жидкости внутри потока имеет место вихревое пространственное распределение не только значения давления, но и значения скорости света них, задающего вихревое пространственное распределение невакуумного гравитационного потенциала [7, 21]. Однако имеющаяся в вихревом потоке газа (жидкости) внутренняя гравитонная волна сопутствует этому потоку. Поэтому она не может уносить энергию из потока в виде каких-либо особых гравитационных квазичастиц. Унос энергии из вихревого потока возможен лишь электромагнитным излучением, испущенным газом (жидкостью).

Распространяющиеся в почти пустом пространстве со сверхсветовой скоростью фазовые гравитационные волны (вызванные, например, вращением астрономического тела вокруг точки, не совмещенной с его центром масс, или же галактическими вихревыми потоками вещества) вносят возмущение в движение других астрономических тел, а также приводят и к деформации этих 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. Или же происходит периодический переход внутренней энергии вещества в потенциальную энергию его деформации, как это, например, наблюдается в виде суточных колебаний уровня моря (приливов и отливов) под действием гравитационных волн, вызванных движением Луны относительно поверхности Земли. Эти фазовые волны проявляются в виде бегущих волн изменения термодинамических параметров вещества и окружающего его почти пустого пространства. И они фактически являются строго соответствующими последним волнами метрических и физических макронеоднородностей пространства в виде пространственно-временных модуляций диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума²¹ [24, 25]. Именно эти пространственно-временные модуляции однозначно и определяют метрические и физические свойства заполненного физическим вакуумом а, следовательно, и веществом пространства. Они возникают также и в процессе распространения излучения вследствие наличия отрицательных обратных связей, обеспечивающих самоограничение несобственных значений электрической и магнитной напряженностей электромагнитной волны. Эти же отрицательные обратные связи ответственны и за формирование волновых пакетов квантов электромагнитной энергии (солитоноподобных фотонов)²² вблизи элементарных частиц из-за наличия в их окрестностях весьма значительных метрических и физических макронеоднородностей пространства. Данные нестабильные неоднородности фактически являются пространственно-временными модуляциями нелинейно взаимосвязанных характеристик физического вакуума, и они то и образуют в нем самоподдерживающиеся спирально-волновые структурные элементы – автоволны элементарных частиц [24, 25].

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Релятивистское самопроизвольное сокращение длины тела изменяется лишь строго синхронно с изменением интенсивности его движения и самоподдерживается при постоянстве этой интенсивности без участия каких-либо сил. Поэтому-то оно и может рассматриваться как чисто кинематический эффект. Этот эффект вызван изменением релятивистских значений гравитермодинамических характеристик [7] вещества и не связан с его упругой деформацией. При любом законе движения тела релятивистское сокращение его размеров в направлении движения однозначно определяется лишь интенсивностью движения тела – отношением скорости его движения к истинному значению скорости света в его веществе в направлении движения тела. Релятивистское сокращение длины тела возникает и изменяется в процессе инерциального

²¹ Вернее – как плотного вещества, так и сколь угодно разреженного вещества космического вакуума. Ведь само вещество является лишь «возбужденным» состоянием физического вакуума.

²² Возможно, способность поглощать и излучать электромагнитную энергию лишь квантами, пропорциональными частоте электромагнитных волн, является свойством именно самих элементарных частиц, а электромагнитное излучение имеет только сугубо волновую природу. Это следует из вероятностного «прохождения фотона» одновременно через две непоследовательно расположенные щели в «однофотонных» экспериментах, подтверждающих нелокализуемость энергии излучения. Не исключено, что эта рассредоточенная энергия поглощается безграничными частицами не локально.

изобарного самосжатия или саморасширения его вещества. При этом оно направлено, как на достижение минимума релятивистского внутреннего теплосодержания (лагранжиана энтальпии) вещества, так и на обеспечение изотропности скоростей протекания физических процессов в веществе в сопутствующей ему СО. Этот процесс изобарной релятивистской деформации всегда опережает процесс изменения упругой деформации вещества. И это связано с распространением совместно с фронтом собственного времени тела изменений не только коллективного пространственно-временного состояния его вещества, но и напряженностей поля сил инерции.

Фазовые волны возмущения, как устранимого (гравиинерционного), так и неустраняемого гравитационных полей сами энергию не переносят. Они лишь создают необходимые условия, как для высвобождения внутренней энергии гравитационной связи микрообъектов вещества, так и для перехода части кинетической энергии хаотического движения в кинетическую энергию направленного движения этих микрообъектов и для несквозного локального переноса энергии в процессе взаимодействия элементарных частиц вещества. Этот перенос энергии осуществляется благодаря накоплению разницы доплеровских значений энергий виртуальных частиц и квазичастиц, распространяющихся в направлении и против направления движения тела. Поэтому-то фазовые гравитационные волны, переносящие вместе с квантами действия и квантовые изменения коллективного пространственно-временного состояния физического вакуума и вещества (являющегося лишь его «возбужденным» состоянием), и могут распространяться со сверхсветовой скоростью. Являясь в собственных СО объектов вещества принципиально бесконечно большой, в сопутствующей Вселенной СО эта сверхсветовая скорость всегда конечна.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. Даныльченко, в сб. *Калибровочно-эволюционная теория Мироздания. (КЭТМ), 1*, Винница (1994), с. 5.
2. К. Мёллер, *Теория относительности*, Атомиздат, Москва (1975).
3. Г. Лоренц, *Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения*, ГИТТЛ, Москва (1953).
4. П. Даныльченко, *Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания*, Винница (1994); НиТ, Киев (2005), E-print archives, <http://n-t.org/tp/ns/ke.htm>; Винница (2006), E-print: http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Osnovy_Rus.html.
5. П. Даныльченко, в сб. *КЭТМ, 1*, Винница (1994), с. 52.
6. П.И. Даныльченко, в сб. *Sententiae. Філософія і космологія: 2*, УНІВЕРСУМ-Вінниця, Винница (2006), с. 27, E-print: <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/RTold.pdf>.
7. П. Даныльченко, в сб. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*, Винница (2008), с. 19, 60, E-print: <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/UnitedNature.html>, http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/RelativisticGeneralization_Rus.html.
8. И.П. Базаров, *Термодинамика*, ВШ, Москва (1991).
9. Н. Ott, *Z. Phys.* **175**, 70 (1963).
10. Е.Л. Фейнберг, в сб. *Эйнштейновский сборник, 1975-1976*, Наука, Москва (1978), с. 43.
11. Е.Л. Фейнберг, *УФН* **167**, 455 (1997).
12. А. Эйнштейн, Б. Подольский, Н. Розен, *УФН*, **16**, 440 (1936).
13. Ж.-П. Вижье, в сб. *Проблемы физики: классика и современность* (ред. Г.-Ю. Тредер), Мир, Москва (1982), с. 227.
14. А. Aspect, Р. Grangier, в сб. *Quantum concepts in space and time* (ed. R. Penrose, С. J. Isham). Oxford University Press. (1986).
15. М. Талбот, *Голографическая Вселенная*, ИД «София», Москва (2004), E-print: <http://key999.ru/text/talbot/00.htm>.
16. Ю.С. Владимиров, А.Ю. Турыгин, *Теория прямого межчастичного взаимодействия*, Энергоатомиздат, Москва (1986).

17. Ю.С. Владимиров, *Метафизика*, Бином. Лаборатория знаний, Москва (2005); *Геометрофизика*, Бином. Лаборатория знаний, Москва (2005), E-print: http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/vladimirov_metafizika.htm
18. A.D. Fokker, *Z. Phys.* **58**, 386 (1929).
19. J.A. Wheeler, R.P Feynman, *Rev.Mod.Phys.* **17**, 157 (1945).
20. J.A. Wheeler, R.P Feynman, *Rev.Mod.Phys.*, **24**, 425 (1949).
21. П. Даньльченко, в сб. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*, Нова книга, Винница (2008), с. 4, E-print: http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/UnitedSolution_Rus.html.
22. W.K. Clifford, *Lectures and Essays* (eds. L. Stephen, F. Pollock), Macmillan, London (1879), p. 244, 322.
23. W.K. Clifford, *Mathematical Papers* (ed. R. Tucker), Macmillan, London (1882), p. 21.
24. П. Даньльченко, в сб. *Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности*, О. Власюк, Вінниця (2004), с. 35, E-print archives, <http://n-t.org/tp/ng/ovf.htm>; Нова книга, Винница (2008), с. 45, E-print: http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Possibilities_Rus.html.
25. П.И. Даньльченко, в сб. *Матер. Междунар. науч. конф.: Д.Д. Иваненко – выдающийся физик-теоретик, педагог*, ПГПУ, Полтава (2004), с. 44, E-print: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8276.html>.