

Калибровочная интерпретация СТО

© Даныльченко П.
ГНПП «Геосистема», г. Винница, Украина
Контакт с автором: pavlo@vingeo.com
www.pavlo-danylchenko.narod.ru

Показано, что преобразования Лоренца обусловлены калибровочностью (принципиальной ненаблюдаемостью) воздействия движения на вещество. Эта калибровочность обусловлена взаимозависимостью и взаимоопределяемостью скорости распространения взаимодействия между элементарными частицами 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.

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 физической реальностью 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 вещество и его 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.

1. Вывод преобразований Лоренца

Как показано Фитцджеральдом и Лоренцем [5], 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 вызвано инерциальным изобарным самосжатием вещества тела [3] и 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:

*Как известно, воздействие электрического поля на вещество определяется лишь пространственными приращениями электрических потенциалов, а не самими значениями потенциалов, что позволяет эти значения калибровочно преобразовывать. Аналогично и воздействие движения на вещество, проявляющееся в его собственной СО в виде напряженностей гравитационного (устраняемого гравитационного) поля [3], определяется лишь пространственно-временными приращениями импульсов, а не самими значениями импульсов объектов вещества. Поэтому импульсы объектов а, следовательно, и скорости движения, функциями которых являются импульсы, также могут калибровочно преобразовываться. А именно, как путем перехода от наблюдения движения этого вещества из какой-либо одной СО к наблюдению его из другой СО, так и изменением их во времени непосредственно в одной и той же СО, например, у ускоренно движущегося вещества, обладающего жесткой собственной СО (СО Мёллера) [3, 4]

$$\Gamma = X_{ij0} / X_{ij} = (1 - V^2 / c^2)^{-1/2} = (1 - V^2)^{-1/2}.$$

Здесь: $c = 1$, ввиду измерения линейных размеров в световых единицах длины. Из-за одинакового (взаимно пропорционального) сокращения всех 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 в этом пространстве будет калибровочно самодеформировано. Благодаря такому релятивистскому сокращению продольных размеров тела длительность абсолютного (космологического) времени взаимодействия между любыми двумя его точками (вернее, между 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:

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

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

- 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 условно 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:

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

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

Здесь: $x_{ij} \equiv X_{ij0}$, $y_{ij} \equiv Y_{ij0}$, $z_{ij} \equiv Z_{ij0}$ - размеры проекций отрезков движущегося тела, из-за калибровочности релятивистской деформации вещества наблюдаемые в его ИСО такими же, как и при наблюдении их в состоянии покоя тела относительно ФВ. Ввиду этого значение средней скорости прохождения волны взаимодействия в прямом и

* Ввиду волновой природы вещества оно принципиально не может покоиться относительно ФВ. Поэтому распространяющиеся принципиально мгновенно в любой ИСО кванты действия (квантовые изменения коллективного пространственно-временного состояния покояющегося в ней вещества) в СОФВ, как и в любой не сопутствующей этому веществу СО, будет распространяться хотя и со сверхсветовой, однако, конечной по величине скоростью [3]. Это, как и присущая лишь СОФВ изотропность частоты реликтового излучения, делает СОФВ все же выделенной из всех возможных СО.

в обратном ходе будет в ИСО таким же по величине, 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, обнаружить взаимное неравенство наблюдаемых в ИСО и в СОФВ скоростей распространения волны взаимодействия или же света с помощью локации или интерферометра принципиально невозможно. 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:

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

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 :

$$\begin{aligned} \Delta t_1 &= \Delta\tilde{t}_1 + \delta\tilde{t}_{ij} \equiv \langle \Delta \tilde{t} \rangle = \sqrt{x_{ij}^2 + y_{ij}^2 + z_{ij}^2} \\ \Delta t_2 &= \Delta\tilde{t}_2 - \delta\tilde{t}_{ij} \equiv \langle \Delta \tilde{t} \rangle \equiv \Delta t_1, \end{aligned}$$

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 [3]. 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 путеподобное их собственное время. Для обеспечения же возможности анализа динамики движущихся в ИСО объектов в ней должно быть введено единое во всех точках координатное время [2,4].

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 разных 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:

$$\begin{aligned}\Delta X &= X_j - X_{i0} = (x_{ij} / \Gamma) + V \cdot \Delta T = \Gamma(x_{ij} + V \cdot \Delta t), \\ \Delta Y &= Y_j - Y_{i0} = y_{ij}, \quad \Delta Z = Z_j - Z_{i0} = z_{ij}.\end{aligned}\quad (8)$$

Согласно (7) и (8) проекции скорости движущегося объекта при переходе от ИСО к СОФВ и обратно будут преобразовываться по правилам Лоренца [4]. 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.

Таким образом, преобразования Лоренца основываются, как на реальном релятивистском сокращении в абсолютном пространстве размеров объектов вдоль направления их движения, так и на наблюдаемых в СОФВ следующих двух явлениях – на замедлении темпа течения собственного времени ИСО и на десинхронизации медленно переносимых в ИСО часов относительно покоящихся в ней 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 условного состояния абсолютного покоя к равномерному его движению относительно ФВ. Тем самым, подтверждается верность первого постулата Эйнштейна об одинаковости протекания в любых инерциальных системах всех физических явлений.

2. Эффекты, обусловленные преобразованиями Лоренца

В результате замедления течения времени в ИСО имеет место возрастание ее эффективной скорости движения (определяемой условно неподвижным в СОФВ наблюдателем в соответствии с (8) при $x_{ij} = 0$ не по собственным, а по движущимся вместе с ИСО часам):

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

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":

$$\Delta x = V \cdot \Delta \tilde{t} = V \cdot \Delta \tilde{T} / \Gamma = \Delta \tilde{X} / \Gamma. \quad (10)$$

Здесь: $\Delta \tilde{X} \equiv \Delta X(x_{ij} = 0)$; $\Delta \tilde{t} \equiv \Delta t(\delta \tilde{t}_{ij} = 0)$; $\Delta \tilde{T} \equiv \Delta T(\delta \tilde{t}_{ij} = 0)$, а $\delta \tilde{t}_{ij} = 0$ ввиду отсутствия приращения продольной координаты между точками i и j ($x_{ij} = 0$).

С другой стороны в одно и тоже собственное время ИСО ($\Delta t = 0$) ее разным точкам противоположены точки ФВ в моменты абсолютного времени, взаимоотделенные промежутком:

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

где в соответствии с (7) и (8): $\Delta T' \equiv \Delta T(\Delta t = 0) = \Gamma \cdot V x_{ij} = \delta T_{ij}$; $\Delta X' \equiv \Delta X(\Delta t = 0) = \Gamma x_{ij} = \Delta T' / V$. 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
	$V\Delta T' = V^2 \Delta X' \quad x_{ij}/\Gamma = X_{ij}\Gamma^2$										
	$\Delta X'$										

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 возникновения десинхронизации $\delta \tilde{t}_{ij}$ часов при любом сколь угодно медленном переносе их вдоль движущегося тела будет иметь место также и "мнимое" замедление в Γ^2 раз течения абсолютного времени в ПВК ИСО. Однако из-за наличия действительного замедления в Γ раз течения собственного времени ИСО по сравнению с течением абсолютного времени, результирующее наблюдаемое в ИСО замедление течения абсолютного времени будет составлять, согласно (6), всего Γ крат:

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

Здесь, согласно (8), $x_{ij} = -V\Delta t$, ввиду отсчета абсолютного времени часами, неподвижными в СОФВ ($\Delta X = 0$). Следовательно, наличие действительного замедления течения времени в ИСО и "мнимого" замедления течения абсолютного времени приводит к обоюдно наблюдаемому замедлению темпа течения времени на движущихся в любой из СО объектах. Таким образом, обоюдно наблюдаемые одинаковые сокращения размеров объектов и замедления течения 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 времени протяженных СО и стандартного [4] (путиподобного собственного [2]) времени локальных объектов [6], и ответственно за наличие в СТО различных, как действительных, так и 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.

Выводы

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 условного состояния абсолютного покоя на состояние равномерного движения тела относительно ФВ. А, следовательно, они отражают и принципиальную невозможность для внутреннего наблюдателя определения прямыми методами в каком из этих двух состояний находится тело. Однако вызванное этим внутреннее равноправие любой 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 перемещаются обладающие массой объекты и распространяются электромагнитные волны. СОФВ в Лоренцевой и в Пуанкаре группах преобразований является элементом не только множества ИСО, но и множеств любых других типов СО калибровочно деформированных или же 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 взаимной определяемостью 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 протекания 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 изменения скорости распространения взаимодействия 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].

Источники информации:

- [1]. Даныльченко П. Калибровочное обоснование СТО. В сб. Калибровочно эволюционная теория Мироздания (КЭТМ). Винница, 1994, вып. 1, с. 10; Калибровочные основы специальной теории относительности. В сб. Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности (КЭИТО), Вінниця, О. Власюк, 2004, с.17.
(http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Foundations_Rus.html)
- [2]. Даныльченко П. Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания (пространства, времени, тяготения и расширения Вселенной). Винница, 1994; Калибровочно-эволюционная интерпретация специальной и общей теорий относительности. Интернет-издание, 2005.
(http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Osnovy_Rus.html)
- [3]. Даныльченко П. Природа релятивистского сокращения длины. В сб. КЭИТО, Вінниця, О.Власюк, 2004, с. 3 (http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Nature_Rus.html); Релятивистское сокращение длины и гравитационные волны. Сверхсветовая скорость распространения. Киев, НиТ, 2005
(<http://n-t.org/tp/ns/rsd.htm>)
- [4]. Мёллер К. Теория относительности. М.: Атомиздат, 1975.
- [5]. Лоренц Г. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М.: ГИТТЛ, 1953.
- [6]. Даныльченко П. Физическая сущность парадокса близнецов. В сб. КЭТМ, Винница, 1994, вып.1 с.17; В сб. КЭИТО, Вінниця, О. Власюк, 2004, с.27. (http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Twins_Rus.html)

P. Danylchenko

Gauge interpretation of SR

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 (standard) 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.