ЗАМЕНА ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЛОРЕНЦА

*Салосин Евгений Георгиевич,
Пенсионер*

LORENTZ TRANSFORMATION CHANGE

*Salosin Evgeny Georgievich,
pensioner*

Аннотация. Для релятивистских скоростей справедлив принцип сложения четырехмерных скоростей Галилея, а не преобразование Лоренца. При этом невозможно записать закон сохранения энергии с потенциалом Ньютона, используя преобразование Лоренца. А с предлагаемым преобразованием это возможно. Кроме того, получена инвариантность волнового уравнения относительно преобразования Галилея с четырехмерной скоростью. Также инвариантно относительно преобразований Галилея четырех-вектора уравнение ОТО. Это преобразование более общий случай инвариантности, чем преобразование Лоренца. Причем преобразование Лоренца противоречивое. Для одиночного массивного тела в ОТО не справедливо преобразование Лоренца, так как метрический тензор не Галилеев. Хотя в случае СТО такое преобразование возможно. Т.е. нарушаются свойства инерциальных систем координат. Для преобразования Галилея четырех-вектора для массивного тела возможно преобразование Галилея. Причем из преобразований Галилея четырех-вектора можно получить преобразование Лоренца, но с использованием трехмерной скорости. Трехмерная скорость ограничена скоростью света в действительном пространстве, откуда все фокусы с ее использованием. Четырехмерная скорость не ограничена, и фокусов с преобразованием координат нет. Если использовать преобразование между инерциальными системами координат с помощью ограниченной трехмерной скорости, то возникают фокусы с преобразованием пространства и времени. Если использовать неограниченную четырехмерную скорость, то фокусов с изменением пространства времени нет. Четырехмерная скорость более общее понятие чем трехмерная и измерять параметры нужно с четырехмерной скоростью, тогда фокусов не будет. Так измеряя время с помощью четырехмерной скорости, не получим увеличение времени жизни мюона.

Annotation. For relativistic velocities, Galileo's principle of addition of four-dimensional velocities is valid, and not the Lorentz transformation. In this case, it is impossible to write down the law of conservation of energy with Newton's potential using the Lorentz transformation. And with the proposed transformation it is possible. In addition, the invariance of the wave equation with respect to the Galilean transformation with four-dimensional velocity is obtained. The GR equation is also invariant under the Galileo transformations of the four-vector. This transformation is a more general case of invariance than the Lorentz transformation. Moreover, the Lorentz transformation is contradictory. For a single massive body in general relativity, the Lorentz transformation is not valid, since the metric tensor is not Galilean. Although in the case of SRT such a transformation is possible. Those. the properties of inertial coordinate systems are violated. For a Galilean transformation of a four-vector for a massive body, a Galilean transformation is possible. Moreover, from the Galilean transformations of the four-vector, one can obtain the Lorentz transformation, but with the use of three-dimensional velocity. Three-dimensional speed is limited by the speed of light in real space, where all tricks with its use come from. The 4D speed is unlimited, and there are no coordinate transformation tricks. If you use the transformation between inertial coordinate systems using a limited three-dimensional velocity, then tricks arise with the transformation of space and time. If you use unlimited four-dimensional speed, then there are no tricks with a change in space-time. Four-dimensional speed is a more general concept than three-dimensional, and you need to measure the parameters at four-dimensional speed, then there will be no tricks. Thus, measuring time with the help of four-dimensional velocity, we will not get an increase in the muon lifetime.

Ключевые слова; преобразование Лоренца, преобразование Галилея, время жизни, инварианты преобразования Галилея

Keywords: Lorentz transformation, Galileo transformation, lifetime, invariants of the Galilean transformation

Основные свойства преобразования Галилея четырех-векторов

Запишем основное релятивистское соотношение в виде

$$E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$$

Введем понятие четырехмерной скорости $u_l = (\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}, \frac{V}{c\sqrt{1-v^2/c^2}})$, где трехмерные скорости, это некоторые числа.

Для него справедливо

$$m^2 u_0^2 c^4 = m^2 \sum_{l=1}^3 u_l^2 c^4 + m^2 c^4$$

Разделим его на величину mc^2 , получим

$$\varepsilon = \frac{E}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = E u_0 = m u_0^2 c^2 = m \sum_{l=1}^3 u_l^2 c^2 + mc^2.$$

Назовем величину ε энергией тела, тогда квадрат импульса тела имеет вид

$$p^2 = \sum_{l=1}^3 mc^2 u_l^2 = \sum_{l=1}^3 \frac{m V_l^2}{1-v^2/c^2}.$$

Инвариантные уравнения движения Ньютона запишутся в виде

$$mc^2 \frac{du_l}{ds} = - \frac{\partial U}{\partial x_l}$$

Умножаем обе части на величину $u_l + u_l^0$ где величина u_l^0 , релятивистская постоянная скорость системы координат, получим

$$\begin{aligned} mc^2 \sum_{l=1}^3 \frac{d(u_l + u_l^0)^2/2}{ds} &= \sum_{l=1}^3 - \frac{d(x_l + u_l^0 s)}{ds} \frac{\partial U(x_k + u_k^0 s - x_k^0 - u_k^0 s)}{\partial (x_l + u_l^0 s)} = \\ &= - \frac{d}{ds} U(x_k + u_k^0 s - x_k^0 - u_k^0 s), k = 1, \dots, 3 \end{aligned}$$

Откуда получаем закон сохранения и релятивистский способ сложения скоростей и координат

$$\frac{d}{ds} \sum_{l=1}^3 mc^2 (u_l + u_l^0)^2/2 + U(x_k + u_k^0 s - x_k^0 - u_k^0 s) = 0$$

Откуда имеем релятивистское инвариантное относительно преобразования Галилея закон сохранения энергии

$$\sum_{l=1}^3 mc^2 (u_l + u_l^0)^2/2 + U(x_k + u_k^0 s - x_k^0 - u_k^0 s) = const.$$

Или запишем его в штрихованной и не штрихованной системе координат

$$\begin{aligned} mc^2 \sum_{l=1}^3 \left(\frac{dx_l}{ds} \right)^2/2 + U(x_k - x_k^0) &= const; u_l^0 = 0 \\ mc^2 \sum_{l=1}^3 \left(\frac{dx'_l}{ds} \right)^2/2 + U(x'_k - x'^0_k) &= const; x'_k = x_k + u_k^0 s; k = 1, \dots, 3. \end{aligned}$$

При таком определении скорости системы координат, которая может равняться бесконечности, масштаб координат не изменяется в разных инерциальных системах координат. Инвариантен метрический интервал, определяющийся разным темпом времени движущегося объекта. Докажем это.

Определим постоянный метрический интервал через координаты и скорость

$$ds^2 = g'_{ik} dx'^i dx'^k = g_{ik} dx^i dx^k.$$

При этом должно выполняться соотношение

$$1 = g_{ik} u^i u^k = g'_{ik} (u^i + u_0^i)(u^k + u_0^k).$$

Откуда имеем преобразование метрического тензора в другой инерциальной системе координат

$$g_{ik} = g'_{ik} (1 + u_0^i/u^i)(1 + u_0^k/u^k)$$

Опишем инвариантность произведения координаты на скорость

$$\begin{aligned} ds^2 &= g_{ik} R^i u^k = g'_{ik} (1 + u_0^i/u^i) R^i (1 + u_0^k/u^k) u^k = \\ &= g'_{ik} (R^i + R_0^i)(u^k + u_0^k) = g'_{ik} R'^i u'^k; R_0^i = u_0^i R^i / u^i \end{aligned}$$

Но как же записать инвариантным образом уравнение электродинамики? Скалярный и векторный потенциал в разных инерциальных системах координат одинаков, что следует из инвариантной формулы Лиенара-Вихерта.

$$\begin{aligned} \varphi' &= \frac{eu'^0}{g'_{ki} R'^i u'^k} = \frac{eu'^0}{R'_k u'^k}; A'^i = \frac{eu'^i}{R'_k u'^k}; \\ t' + \frac{R'(r')}{c} &= t, u'^i = u^i + u_0^i R'^i / r'^i = R^i. \end{aligned}$$

Согласно доказанному свойству, метрический интервал произведения радиуса на скорость инвариантен. Определим формулу пересчета потенциала в разных системах отсчета

$$\phi' = \phi + \frac{eu_0^0}{R_k u_0^k}; A'^i = A^i + \frac{eu_0^i}{R_k u_0^k}; u'^i = u^i + u_0^i$$

При этом волновое уравнение инвариантно относительно преобразования Галилея.

$$\begin{aligned} \Delta A^i - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 A^i}{\partial t^2} &= -4\pi u^i \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_0) \\ \Delta \frac{eu_0^i}{R_k u_0^k} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \frac{eu_0^i}{R_k u_0^k} &= -4\pi u_0^i \delta(\mathbf{r} + \mathbf{u}_0 s - \mathbf{r}_0 - \mathbf{u}_0 s) \end{aligned}$$

Складывая эти два уравнения, получим уравнение в штрихованной системе координат

$$\begin{aligned} \Delta A'^i - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 A'^i}{\partial t'^2} &= -4\pi u'^i \delta(\mathbf{r}' - \mathbf{r}'_0) \\ A'^i &= A^i + \frac{eu_0^i}{R_k u_0^k}; \mathbf{r}' = \mathbf{r} + \mathbf{u}_0 s; \mathbf{r}'_0 = \mathbf{r}_0 + \mathbf{u}_0 s \end{aligned}$$

Дифференцирование по штрихованным и не штрихованным координатам эквивалентно, так как на самом деле используется не координаты и время, а разность координат и времени источника и точки наблюдения. При этом не используется преобразование Лоренца.

Уравнение ОТО можно записать инвариантным образом относительно преобразования Галилея если записать метрический тензор в виде $g_{ik}(\mathbf{R} - \mathbf{r}) = g_{ik}(\mathbf{R}' - \mathbf{r}')$ разности между центром тела и пробным телом, на которое оказывается воздействие, где аргументами являются четырех-вектора. Имеем $\mathbf{R}' - \mathbf{r}' = \mathbf{R} + \mathbf{u}_0 s - \mathbf{r} - \mathbf{u}_0 s = \mathbf{R} - \mathbf{r}$. Тогда уравнения ОТО окажутся инвариантными относительно преобразования Галилея четырех-векторов.

Получается, что преобразование Галилея четырех-векторов является более общим, чем преобразование Лоренца, уравнения ОТО оказались инвариантными относительно преобразования Галилея четырех-вектора.

Причем инвариантами являются $\omega dt + k_1 dx^1 = const$ в случае ОТО, и $\omega t - k_1 x_1 = const$ в случае СТО. Причем никаких сокращений расстояний и времени в другой инерциальной системе координат не наблюдается, чисто аддитивное суммирование. Трехмерная скорость определяется по формуле

$$V_k = \frac{u_k c}{\sqrt{1 + \sum_{n=1}^3 u_n^2}}, V = c \sqrt{1 - \frac{1}{u_0^2}} R' = R + r_0 = R + u_0 s;$$

$$k' = k + k_0; u' = u + u_0$$

Разрешается противоречие с массивным одиночным телом. Оно должно быть инвариантно относительно инерциальной системы координат, но оно не инвариантно относительно преобразования Лоренца, его метрический тензор не Галилеев. Одиночное тело инвариантно относительно преобразования Галилея четырех-векторов в разных инерциальных системах отсчета.

Но почему же происходит изменение длительности и времени. Из-за использования плохих координат трехмерной скорости. На самом деле преобразование координат описывается следующим образом

$$R' = R + u_0 s = R + u_0 \sqrt{c^2(t - t_0)^2 - (x - x_0)^2 - (y - y_0)^2 - (z - z_0)^2}$$

$$c^2(t - t_0)^2 - (x - x_0)^2 - (y - y_0)^2 - (z - z_0)^2 =$$

$$= c^2(t' - t'_0)^2 - (x' - x'_0)^2 - (y' - y'_0)^2 - (z' - z'_0)^2$$

Откуда следует кажущееся сокращение времени и координат за счет использования трехмерной скорости. Четырехмерные координаты и скорости суммируются и удовлетворяют преобразованию Галилея.

Получим из преобразований Галилея преобразование Лоренца с трехмерной скоростью.

$$\frac{x'}{t' - t'_0} = \frac{x}{(t - t_0) \sqrt{1 - \frac{V_{0x}^2}{c^2}}} + u_{0x}$$

$$x' = \frac{x + V_{0x}(t - t_0)}{\sqrt{1 - \frac{V_{0x}^2}{c^2}}}$$

$$\frac{ct'}{x' - x'_0} = \frac{ct}{(x - x_0) \sqrt{1 - V_{0x}^2/c^2}} + u_{0x}; y' - y'_0 = y - y_0; z' - z'_0 = z - z_0$$

$$ct' = \frac{ct + V_{0x}(x - x_0)/c}{\sqrt{1 - V_{0x}^2/c^2}}$$

При выводе этой формулы воспользовались равенством

$$t' - t'_0 = t - t_0; x' - x'_0 = x - x_0$$

В уравнении для времени используется проекция u_{0x} так как уравнение по времени разделено на величину $x - x_0$. Скорость $u_{0x} \neq 0$, а остальные координатные скорости равны нулю. При этом невозможно равенство нулю временной или нулевой компоненты скорости $u_{0t} = \frac{1}{\sqrt{1 - V_{0x}^2/c^2}} \neq 0$. Поэтому нужно использовать

$\sqrt{u_{0t}^2 - 1} = u_{0x}$ которое может равняться нулю.

Но как же быть с увеличением жизни мюона в лабораторной системе отсчета см. [1]. В данной статье я разобрался, какую систему координат надо считать собственной и почему увеличивается время жизни мюона и якобы сокращается время жизни близнеца путешественника по сравнению с близнецом домоседом. При измерении с четырехмерной скоростью никакого увеличения времени жизни мюона в лабораторной системе отсчета не будет

$$t' = \frac{L}{uc} = \frac{L\sqrt{1-V^2/c^2}}{V} = t$$

И в лабораторной системе отсчета будет измерено время штрихованной собственной системе координат. При использовании трехмерной скорости будет увеличение времени жизни мюона в лабораторной системе отсчета относительно собственной системы отсчета

$$\frac{L}{V} = t = \frac{t'}{\sqrt{1-V^2/c^2}}$$

При этом если в качестве измерителя использовать трехмерную скорость, то будет справедливо преобразование Лоренца и изменение времени и расстояния, измеренные с этой скоростью. Если использовать четырехмерную скорость для измерения, то будет преобразование Галилея с четырехмерной скоростью и неизменной координатой. Это связано с тем, что действительная трехмерная скорость конечная, а четырехмерная скорость может приобретать бесконечное значение, и значит измерения с ней одинаковые в разных инерциальных системах координат. Действительное бесконечное значение скорости означает, действительное бесконечное значение скорости возмущения, а этого достаточно для получения одинаковых координат и времени в разных системах отсчета.

Но каково значение интервала для этого преобразования. Оказывается, оно инвариантно и равно

$$s^2 = (x_0 - x_0^0)^2 - \sum_{k=1}^3 (x_k - x_k^0)^2 = (x'_0 - x'^0_0)^2 - \sum_{k=1}^3 (x'_k - x'^0_k)^2$$

Физический смысл имеет разность между конечными и начальными координатами и времени и определяет значение интервала.

2. Следствия из преобразований Галилея

Рассмотрим инвариантную величину для гидродинамических параметров

$$\int (\omega dt + k_i dx^i) = \int \left(\frac{mc^2 u_0 u^0 ds}{\hbar c} + \frac{mc u_i u^i ds}{\hbar} \right) = \int \frac{mc ds}{\hbar} = \frac{ic_s s}{2v} = iR/2$$

Причем имеем соотношение $(\omega - k_i u_i c_s)(t_{max} - t_0) = iR_{cr}/2$. Чтобы прожить 80 лет надо жить с частотой $[\omega - k_i u_i c_s(1 - i\alpha)](t_{max} - t_0) = i\omega(t_{max} - t_0)\alpha = iR_{cr}/2$ $k_i u_i = k$; $\alpha = \frac{R_{cr}}{2\omega(t_{max} - t_0)} = 5.69 \cdot 10^{-9}$; $\omega = 80Hz$.

Взаимодействие распространяется с групповой скоростью звука c_s .

Для увеличения продолжительности жизни надо уменьшать коэффициент затухания звуковых волн, распространяющихся в теле. Он равен

$$\alpha = \frac{\omega^2 v}{2\rho c_s^3} \left[\frac{4}{3} \eta + \zeta + \kappa \left(\frac{1}{c_v} - \frac{1}{c_p} \right) \right] = 5.63 \cdot 10^{-9}; v = 1680 cm^2/s$$

Организм в основном состоит из воды и твердых костей, поэтому его кинематическая вязкость велика. Для уменьшения коэффициента α в ламинарном режиме надо снижать вязкость, увеличивать скорость звука, распространяющегося в теле и уменьшать частоту организма.

Вычислим время жизни для людей преклонного возраста

$$s_{max} = c_s(t_{max} - t_1) \sqrt{1 - \frac{v^2}{c_s^2}} = c_s(t_{max} - t_1)\alpha i = \frac{iR_{cr}v}{2c_s} cm; 1 = \frac{v^2}{c_s^2} = \frac{c_s^2[1 - (i\alpha)^2]}{c_s^2}.$$

Для преклонного возраста $\alpha = \frac{R_{cr}v}{2c_s^2(t_{max} - t_1)} \sim 1, \omega = \frac{c_s^2}{v}$. В преклонном возрасте $\alpha = \frac{0.5 \left[\frac{4}{3} \eta + \zeta + \kappa \left(\frac{1}{c_v} - \frac{1}{c_p} \right) \right]}{\eta} \sim 1.5$, что приводит к быстрой смерти $t_{max} \rightarrow t_1$ в преклонном возрасте. Время жизни

определяется величиной t_1 . Но имеется переходный процесс между частотой 80Hz и повышенной частотой $\omega = \frac{c_s^2}{v} = 2.25 \cdot 10^{12}$ Hz. Но турбулентный режим для организма невозможен, нормальное состояние - это ламинарный режим, переход к турбулентному режиму – это смерть организма.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Лживое объяснение времени жизни мюона «Энциклопедический фонд России», 2021, 3 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1611210007.pdf

Literature

1. Yakubovsky E.G. False explanation of the muon lifetime "Encyclopedic Fund of Russia", 2021, 3 pp. http://russika.ru/userfiles/390_1611210007.pdf