

Выделенная в космологии система отсчета и возможная модификация преобразований Лоренца

К. Шостек^{1,*}, Р. Шостек^{2,†}

Жешувский технологический университет

¹*кафедра термодинамики и механики жидкости,*

²*кафедра количественных методов*

Аллея Варшавского Восстания 12,

35-959, г. Жешув, Польша

(Статья поступила 21.01.2017; Подписана в печать 20.03.2017)

В статье рассматривается выделенная в космологии система отсчета и представлена возможная модификация преобразований Лоренца. Широко распространено мнение, что эксперименты Майкельсона–Морли (1887 г.) и Кеннеди–Торндайка (1932 г.) показали, что не существует преимущественной системы отсчета (ПСО) и скорость света в вакууме является абсолютно постоянной. Анализ этих экспериментов привел к созданию специальной теории относительности (СТО).

В данной статье мы показали, что можно объяснить результаты эксперимента Майкельсона–Морли и других экспериментов со светом, если допустить, что скорость света не является постоянной для каждого наблюдателя. В статье объясняется, почему эксперименты Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка не могли обнаружить ПСО. На основе геометрического анализа экспериментов Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка мы выводим преобразование времени и координат положения, отличное от преобразования Лоренца, исходя из предположения о существовании ПСО. Преобразования, которые мы получаем, являются преобразованиями из ПСО в инерциальную систему и обратно.

На основе нового преобразования была создана специальная теория эфира.

PACS: 02.90.+p , 03.30.+p.

УДК: 530.112.

Ключевые слова: скорость света в одном направлении, преобразование координат положения и времени, анизотропия реликтового излучения.

ВВЕДЕНИЕ

Современные космологические модели основываются на предположении, что пространство однородно и изотропно. Это означает, что материя распределена равномерно при рассмотрении достаточно большого масштаба. Среднее распределение этой материи определяет в пространстве преимущественную систему отсчета. Согласно концепции, представленной в этой статье преимущественная система отсчета обладает тем свойством, что скорость света в ней постоянна в любом направлении излучения.

Скорость света никогда не была точно измерена в одном направлении. Во всех лабораторных экспериментах, так же как в экспериментах Майкельсона–Морли [1] и Кеннеди–Торндайка [2], измерялась только средняя скорость света, проходящего по замкнутой траектории. В этих экспериментах свет всегда возвращался в исходную точку. Представленный в данной статье вывод преобразования основан на предположении, вытекающем из этих экспериментов, — для каждого наблюдателя средняя скорость света, преодолевающего путь туда и обратно, является постоянной.

Преобразования (30), (31), полученные в этой статье при помощи геометрического метода, ранее были

выведены другим методом [3, 4]. В последнем случае автор получил преобразование путем синхронизации часов в инерциальных системах, используя внешний метод. В статьях [5] было показано, что, хотя преобразование из статьи [4] имеет ту же форму, что и преобразование, полученное в данной статье, оно имеет другой смысл. Преобразование, полученное в [4], является эквивалентным преобразованию Лоренца. При изменении метода измерения времени в инерциальной системе отсчета преобразование является преобразованием Лоренца, только по-другому записанным. Преобразование, полученное в данной статье, имеет другой смысл в отличие от преобразования Лоренца. Оно связывает координаты положения, находящиеся рядом друг с другом, в то время как преобразование Лоренца преобразовывает координаты положения в прошлое или будущее [5].

1. ПРИНЯТЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

В представленном анализе экспериментов Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка принимаем следующие предположения:

I. Существует система отсчета, относительно которой скорость света в вакууме одинакова в каждом направлении (преимущественная система отсчета–ПСО).

II. Для каждого наблюдателя средняя скорость света на пути туда и обратно не зависит от направления распространения света. Это следует из эксперимента

*E-mail: kuszostek@prz.edu.pl

†E-mail: rszostek@prz.edu.pl

Майкельсона–Морли.

III. Средняя скорость света на пути туда и обратно не зависит от скорости наблюдателя относительно ПСО. Это следует из эксперимента Кеннеди–Торндайка.

IV. В направлении, перпендикулярном к направлению скорости тела, движущегося относительно ПСО, не происходит его сокращение или удлинение.

V. Преобразование «ПСО–инерциальная система» является линейным.

VI. Между ПСО и инерциальной системой существует симметрия

$$\frac{dx}{dt'} \Big|_{\frac{dx'}{dt'}=0} = \frac{dx'}{dt} \Big|_{\frac{dx}{dt}=0}. \quad (1)$$

Это предположение означает, что дифференциал положения тела в ПСО (тело покоится в инерциальной системе), вычисленный по времени, измеренному в инерциальной системе, является таким же, как дифференциал положения тела в инерциальной системе (тело покоится в ПСО), вычисленный по времени, измеренному в ПСО.

Представленный в статье вывод преобразования отличается от вывода преобразования Лоренца (СТО) с помощью геометрического метода предположением о том, что обратное преобразование имеет ту же форму, что и исходное преобразование. Такое предположение проистекает из убеждения, что все инерциальные системы отсчета эквивалентны. В приведенном в данной статье выводе мы не определяем, какую форму имеет полное обратное преобразование. Мы принимаем только предположение относительно одного параметра в обратном преобразовании, находящегося при t в уравнении на координату положения (16) (предположение VI).

В статьях [5] был представлен вывод таких же преобразований, как и в этой статье, но без учета предположения VI. Для этого необходимо было провести полный анализ эксперимента Майкельсона–Морли, учитывая второй луч света, параллельный скорости v .

Принятые в данной статье предположения о скорости света являются более слабыми, чем в СТО. В специальной теории относительности предполагается, что скорость света абсолютно постоянна, несмотря на то, что ни один эксперимент этого не доказал. В этой статье было принято предположение, основанное на экспериментах о том, что средняя скорость света на пути к зеркалу и обратно является постоянной — средняя скорость, а не мгновенная (предположение II и III). В представленном обсуждении скорость света является постоянной только в одной выделенной системе отсчета (предположение I).

Предположения IV и V являются идентичными положениям СТО.

2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ВЫВОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Результаты эксперимента со светом проанализированы так, как показано на рис. 1. Система U' движется со скоростью v относительно системы U , связанной с ПСО, параллельно оси x . Системы имеют горизонтальные оси, направленные в противоположные стороны, для того чтобы сохранить между ними симметрию.

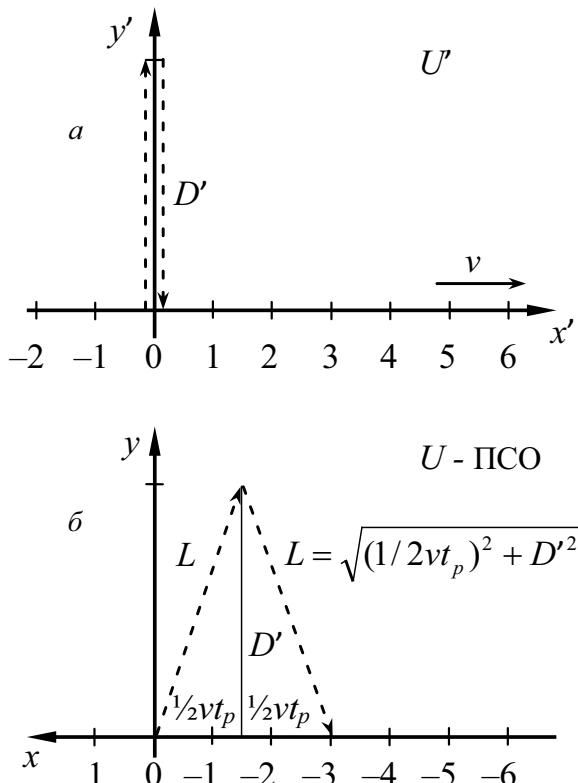


Рис. 1: Пути распространения света в двух системах, движущихся относительно друг друга: a — путь луча света в системе U' параллельно оси y' , b — путь луча света, рассматриваемый из системы U (ПСО)

В момент времени, когда начала систем совпадают, часы в обеих системах синхронизируются. Часы в системе U , связанной с ПСО, синхронизируются с помощью внутреннего метода [4]. Часы в системе U' синхронизируются с помощью внешнего метода таким образом, что если часы системы U указывают время $t = 0$, то находящиеся рядом с ними часы системы U' также сбрасываются, то есть $t' = 0$.

В момент времени, когда начала систем совпадают, с начала системы U' высыпается световой сигнал параллельно оси y' . Этот сигнал, пройдя дорогу D' , отражается от зеркала и возвращается к началу системы координат (часть a рисунка 1). Этот же сигнал наблюдается из системы U , в которой вследствие взаимного движения систем он перемещается по сторонам треугольника (часть b рисунка 1). Предполагается, что

система U является ПСО, в которой свет всегда имеет постоянную скорость c (предположение I). Рассуждения связаны с прохождением света в вакууме.

Согласно выводам эксперимента Майкельсона-Морли, предполагалось, что средняя скорость света c_p на пути к зеркалу и обратно в системе U' одинакова в каждом направлении, в особенности в направлении, параллельном оси y' (предположение II). Предполагалось также, что средняя скорость света c_p при прохождении пути к зеркалу и обратно не зависит от скорости наблюдателя относительно ПСО (предположение III).

Из предположений II и III следует, что средняя скорость света c_p в инерциальной системе отсчета является такой же, как скорость света c в ПСО. Достаточно отметить, что световой сигнал, параллельный оси y' , имеет в системе U' такую же среднюю скорость c_p , как в случае, когда система U' не перемещается относительно системы U ($v = 0$). Так как тогда скорость c_p является в точности такой же, что и скорость c , поэтому для каждой скорости v имеет место $c_p = c$.

Формально это можно представить следующим образом. Если предположим, что средняя скорость света c_p в системе U' является некоторой функцией скорости света c в системе U , зависимой от скорости v , то

$$c_p = f(v)c. \quad (2)$$

Из измерений следует, что средняя скорость света c_p одинакова для разных скоростей Земли относительно ПСО, поэтому $f(v_1) = f(v_2)$. Так как $f(0) = 1$, то $f(v) = 1$ для каждой скорости v . Отсюда следует, что $c = c_p$.

Если скорость света относительно ПСО одинакова в каждом направлении и равна c , а скорость v постоянна, то треугольник, по которому движется луч света в системе U , является равнобедренным (рис. 1).

Если время распространения света, измеряемое в системе U' , обозначим как t'_p , а время распространения света, измеряемое в системе U , как t_p , тогда

$$c_p = \frac{2D'}{t'_p} = c = \frac{2L}{t_p}. \quad (3)$$

Отсюда получаем:

$$D' = \frac{1}{2}t'_p c, \quad (4)$$

$$L = \frac{1}{2}t_p c. \quad (5)$$

Предположим, что расстояние D' , перпендикулярное к скорости v , является одинаковым с точки зрения двух систем отсчета (предположение IV). Поэтому на рис. 1 в части a и b находится та же длина D' .

В тот момент, когда свет отражается от зеркала, начало системы U' находится в системе U в положении

$(1/2)vt_p$. Длину пути L , которую преодолел свет в системе U , можно записать таким образом

$$L = \sqrt{\left(\frac{1}{2}vt_p\right)^2 + D'^2}. \quad (6)$$

После возведения этого уравнения в квадрат и применения (4) и (5) получаем:

$$\left(\frac{1}{2}t_p c\right)^2 = \left(\frac{1}{2}vt_p\right)^2 + \left(\frac{1}{2}t'_p c\right)^2, \quad (7)$$

$$t_p^2(c^2 - v^2) = (t'_p c)^2, \quad (8)$$

$$t_p = t'_p \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}. \quad (9)$$

В приведенном выше уравнении находятся только времена t_p и t'_p , которые относятся к целому пути луча света — до зеркала и обратно. Однако поскольку длину D' можно подобрать так, чтобы время t'_p было любое, то уравнение (9) является истинным для любого времени. Итак, имеем:

$$t = t' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}. \quad (10)$$

Скорость v является скоростью системы U' , рассматриваемой из системы U . Если положение начала системы U' ($x' = 0$) в системе U обозначим как x , тогда

$$v = -\frac{x}{t}. \quad (11)$$

Определяя координату x из уравнения (11) и используя уравнение (10), получим преобразование координат положения для точки $x' = 0$:

$$x = -vt = -vt' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad \text{для } x' = 0. \quad (12)$$

Это уравнение выражает позицию начала системы координат U' ($x' = 0$), измеренную в системе U во время t' .

Преобразование между системами должно быть линейным (предположение V), поскольку тело, движущееся равномерно в системе U' , будет двигаться так же равномерно и в системе U . На основании (10) и (12) имеем преобразование из системы U' в систему U в виде:

$$t = t' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} + a'x', \quad (13)$$

$$x = -vt' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} + bx'. \quad (14)$$

В этих уравнениях имеются два неизвестных параметра a' и b . На этом этапе нельзя предугадать, какова величина этих параметров.

Преобразование из системы U в систему U' имеет следующий вид:

$$t' = t\sqrt{1 - (v/c)^2} + a''x, \quad (15)$$

$$x' = -vt\frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} + \frac{1}{b}x. \quad (16)$$

Коэффициент, находящийся в (15) при t , является обратной величиной коэффициента, находящегося в (13) при t' . Это объясняется тем, что если в системе U проходит больше времени, чем в системе U' (13), то в системе U' , соответственно, должно пройти меньше времени, чем в системе U (15).

Аналогичная ситуация происходит по отношению к коэффициенту $1/b$, находящемуся в уравнении (16) при x . Он является обратной величиной коэффициента b при x' в уравнении (14). Если в системе U' значение координаты x' изменится, то в соответствии с (14) в системе U значение координаты x изменится в b раз больше. И, наоборот, если значение координаты x в системе U изменится, то значение координаты x' в системе U' изменится, но в b раз меньше.

Коэффициент перед t в уравнении (16) такой же, как коэффициент перед t' в уравнении (14). Эти коэффициенты имеют одинаковый знак из-за противоположных направлений осей X и X' систем U и U' . Если с течением времени t' положение координаты x' уменьшается в системе U , то с течением времени t положение координаты x уменьшается в U' . Однаковая величина этих коэффициентов следует из предположения VI. Необходимо лишь отметить, что из (14) и (16) получаем:

$$dx = \frac{-v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} dt' + b \cdot dx' \xrightarrow{\frac{dx'}{dt'} = 0} \frac{dx}{dt'} = \frac{-v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (17)$$

$$dx' = \frac{-v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} dt + \frac{1}{b} \cdot dx \xrightarrow{\frac{dx}{dt} = 0} \frac{dx'}{dt} = \frac{-v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}. \quad (18)$$

Относительно коэффициентов a' и a'' мы не делаем никаких предположений.

В конкретном случае для координаты $x = 0$ преобразования (13)–(16) принимают следующий вид:

$$t = t' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} + a'x', \quad (19)$$

$$0 = -vt' \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} + bx', \quad (20)$$

$$t' = t\sqrt{1 - (v/c)^2}, \quad (21)$$

$$x' = -vt \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}. \quad (22)$$

Элиминируя t' и x' , получаем:

$$t = t - a'vt \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (23)$$

$$0 = -vt - bvt \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}. \quad (24)$$

Из уравнения (23) получаем, что $a' = 0$. Аналогичным образом, принимая, что $x' = 0$, можно показать, что $a'' = 0$. Из уравнения (24) получим:

$$b = -\sqrt{1 - (v/c)^2}. \quad (25)$$

Преобразование из инерциальной системы в ПСО имеет следующий вид:

$$t = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} t', \quad (26)$$

$$x = -\frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} vt' - \sqrt{1 - (v/c)^2} \cdot x'. \quad (27)$$

Тогда как преобразование из ПСО в инерциальную систему имеет вид:

$$t' = \sqrt{1 - (v/c)^2} \cdot t, \quad (28)$$

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} (-vt - x). \quad (29)$$

Если заменить направление горизонтальной оси в системе U , тогда значение x в вышеупомянутых преобразованиях следует заменить на $-x$. В итоге мы получим преобразование из любой инерциальной системы в ПСО в следующем виде

$$\begin{cases} t = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} t', \\ x = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} vt' + \sqrt{1 - (v/c)^2} \cdot x' \end{cases} \quad (30)$$

и обратное преобразование из ПСО в любую инерциальную систему:

$$\begin{cases} t' = \sqrt{1 - (v/c)^2} \cdot t, \\ x' = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} (-vt + x). \end{cases} \quad (31)$$

3. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СКОРОСТЬ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ

Обозначим теперь инерциальную систему U' как U_1 . Из этой инерциальной системы наблюдается другая инерциальная система U_2 . Относительно ПСО (система U) система U_1 имеет скорость v_1 , а система U_2 – скорость v_2 . Определим относительную скорость системы U_2 , наблюдаемую из системы U_1 .

Пусть dx будет изменением положения системы U_2 за время dt , наблюдаемым из системы U . Таким образом, можно записать, что

$$v_2 = \frac{dx}{dt}. \quad (32)$$

Пусть dx_1 будет изменением положения системы U_2 за время dt_1 , наблюдаемым из системы U_1 . Таким образом, можно записать, что

$$v_{2/1} = \frac{dx_1}{dt_1}. \quad (33)$$

Для того чтобы определить относительную скорость системы U_2 относительно системы U_1 , вычислим дифференциалы преобразования (31) ($t_1 = t'$, $x_1 = x'$, $v_1 = v$)

$$\begin{cases} dt_1 = \sqrt{1 - (v_1/c)^2} \cdot dt, \\ dx_1 = \frac{1}{\sqrt{1 - (v_1/c)^2}} (-v_1 dt + dx). \end{cases} \quad (34)$$

Вставляем эти дифференциалы в формулу (33)

$$v_{2/1} = \frac{\frac{1}{\sqrt{1 - (v_1/c)^2}} (-v_1 dt + dx)}{\sqrt{1 - (v_1/c)^2} dt} = \frac{-v_1 + \frac{dx}{dt}}{1 - (v_1/c)^2}. \quad (35)$$

Учитывая уравнение (32), получаем искомую формулу для относительной скорости инерциальной системы U_2 относительно инерциальной системы U_1 :

$$v_{2/1} = \frac{v_2 - v_1}{1 - (v_1/c)^2}. \quad (36)$$

4. СКОРОСТЬ СВЕТА В ИНЕРЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОТСЧЕТА

Теперь вычислим скорость света в любой инерциальной системе U_1 .

Рассмотрим три инерциальные системы отсчета U_1 , U_2 и U_3 , движущиеся в ПСО параллельно осям координат (рис. 2).

Системы U_2 и U_3 , движущиеся в противоположных направлениях, связаны со светом. Скорости этих систем следующие: $v_2 = c$ и $v_3 = -c$. Система U_1 движется со скоростью $v_1 \geq 0$. Из уравнения (36) можно вычислить скорость света в вакууме, измеренную в системе U_1 :

$$c_{p1} = v_{2/1} = \frac{c - v_1}{1 - (v_1/c)^2} = \frac{c^2(c - v_1)}{c^2 - v_1^2} = \frac{c^2}{c + v_1} \leq c, \quad (37)$$

а также

$$c_{p2} = v_{3/1} = \frac{-c - v_1}{1 - (v_1/c)^2} = -\frac{c^2(c + v_1)}{c^2 - v_1^2} = -\frac{c^2}{c - v_1} \leq -c. \quad (38)$$

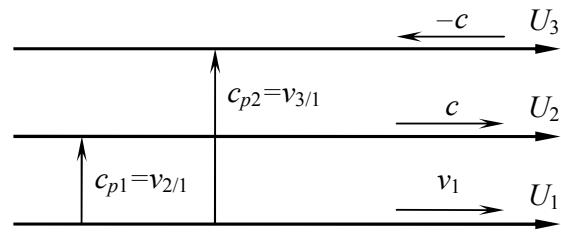


Рис. 2: Скорость света в одном направлении

Когда свет движется в ПСО в том же направлении, что и система U_1 , то его скорость в системе U_1 выражается уравнением (37). Когда свет движется в ПСО в противоположном направлении, то его скорость в системе U_1 выражается уравнением (38). Графики этих скоростей показаны на рис. 3. Линии на графике определяют диапазон скоростей, которые можно наблюдать из системы U_1 .

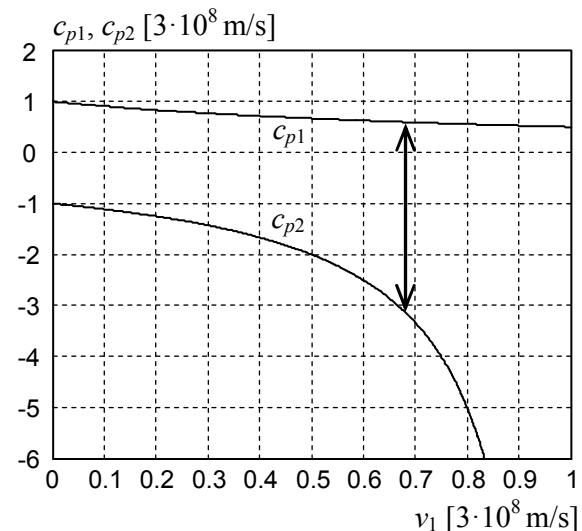


Рис. 3: Скорость света в инерциальной системе для $v_1 \geq 0$

Для предельных скоростей v_1 получим:

$$\lim_{v_1 \rightarrow c} c_{p1} = \frac{c^2}{c + v_1} = \frac{c^2}{2c} = \frac{1}{2}c, \quad (39)$$

$$\lim_{v_1 \rightarrow -c} c_{p2} = \lim_{v_1 \rightarrow -c} \left(-\frac{c^2}{c - v_1} \right) = -\frac{c^2}{c - c} = -\infty, \quad (40)$$

а также

$$\lim_{v_1 \rightarrow 0} c_{p1} = \lim_{v_1 \rightarrow 0} \frac{c^2}{c + v_1} = c, \quad (41)$$

$$\lim_{v_1 \rightarrow 0} c_{p2} = \lim_{v_1 \rightarrow 0} \left(-\frac{c^2}{c - v_1} \right) = -c. \quad (42)$$

Отсюда следует, что если система U_1 движется со скоростью, близкой к c , то свет, движущийся в том же направлении, имеет по отношению к U_1 скорость, близкую к $(1/2)c$. Свет, движущийся в обратном направлении, имеет по отношению к системе U_1 бесконечную скорость. Отсюда следует, что скорость света относительно инерциальной системы может быть очень большой, поскольку часы в системе идут медленней, чем в ПСО. Скорость света в ПСО всегда равняется c .

Скорость v_1 является скоростью системы U_1 относительно ПСО. Пусть в системе U_1 свет движется параллельно v_1 . Так же, как в эксперименте Майкельсона–Морли, свет проходит путь L в течение времени t' . В конце пути отражается от зеркала и возвращается по тому же пути L в течение времени t'' . Тогда средняя скорость света на основе (37) и (38) будет следующая:

$$c_{sr} = \frac{2L}{t' + t''} = \frac{2L}{\frac{L}{c_{p1}} + \frac{L}{c_{p2}}} = \frac{2L}{\frac{L}{\frac{c^2}{c+v_1}} + \frac{L}{\frac{c^2}{c-v_1}}}, \quad (43)$$

$$c_{sr} = \frac{2}{\frac{c+v_1}{c^2} + \frac{c-v_1}{c^2}} = \frac{2}{\frac{2c}{c^2}} = c. \quad (44)$$

Эта скорость согласуется с результатами эксперимента Майкельсона–Морли, из которого следует, что средняя скорость света постоянна и равна c (средняя скорость, а не мгновенная). Мы показали, что из эксперимента Майкельсона–Морли нельзя сделать вывод о том, что мгновенная скорость света постоянна в каждом направлении. Скорости, выраженные уравнениями (37) и (38) являются разными. Первое касается направления, соответствующего скорости v_1 , а второе — направления, противоположного скорости v_1 . Тем не менее средняя скорость света постоянна и равна c .

В статьях [5, 7] была выведена общая формула скорости света, распространяющегося в любом направлении. Для света, распространяющегося в вакууме, она имеет следующий вид:

$$c'_{\alpha'} = \frac{c^2}{c + v \cos \alpha'}. \quad (45)$$

Для света, который распространяется в неподвижной относительно наблюдателя материальной среде, формула имеет следующий вид:

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos \alpha'}. \quad (46)$$

В этих двух формулах угол α' , измеряемый наблюдателем, является углом между вектором его скорости относительно ПСО и вектором скорости света. Скорость c_s является скоростью света в материальной среде, неподвижной относительно ПСО, которую видит наблюдатель, также неподвижный относительно ПСО.

Формулы (45) и (46) сводятся к формулам (37) и (38), если только подставить $c_s = c$, а также $\alpha' = 0$ или $\alpha' = \pi$ радиан. Уравнения (45) и (46) также имеют свойство, показанное в (44). Достаточно проверить,

что для скорости света, выраженной формулой (46), средняя скорость на пути к зеркалу и обратно является следующей:

$$c'_{sr} = \frac{2L}{t'_{s\alpha'} + t'_{s(\pi+\alpha')}} = \frac{2L}{\frac{L}{\frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos \alpha'}} + \frac{L}{\frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos(\pi+\alpha')}}}, \quad (47)$$

$$c'_{sr} = \frac{2}{\frac{c^2 + c_s v \cos \alpha'}{c^2 c_s} + \frac{c^2 - c_s v \cos \alpha'}{c^2 c_s}} = \frac{2}{\frac{2c^2}{c^2 c_s}} = c_s. \quad (48)$$

Из уравнения (48) следует, что c_s также является средней скоростью света на пути к зеркалу и обратно в материальной среде, неподвижной по отношению к наблюдателю. Несмотря на то, что скорость света, выраженная формулой (46), зависит от угла α' и скорости v , средняя скорость света на пути к зеркалу и обратно является всегда постоянной.

5. АНИЗОТРОПИЯ РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Космическое пространство наполнено реликтовым излучением (РИ). Многочисленные исследования на эту тему были представлены в статьях [8–10]. Спектр этого излучения является таким же, как спектр излучения абсолютно черного тела при температуре $T_0 = 2.726 \pm 0.010$ К. РИ имеет неоднородность, амплитуда которой равна $\Delta T = 3.358 \pm 0.017$ мК. РИ имеет минимальную температуру вблизи созвездия Водолея, а максимальную температуру — в непосредственной близости от созвездия Льва. Анизотропию реликтового излучения можно объяснить с помощью представленной в этой статье модели с ПСО. Анизотропия обусловлена эффектом Доплера, который видит наблюдатель, движущийся относительно ПСО. Исходя из этого, можно определить скорость, с которой движется Солнечная система относительно ПСО.

Мы предполагаем, что реликтоное излучение является однородным в ПСО и соответствует температуре T_0 абсолютно черного тела. В статьях [5] показано, что на основе преобразований (30), (31) можно получить такую же формулу эффекта Доплера от ПСО к инерциальной системе, как в СТО:

$$f_R = f_0 \frac{c - v \cos \alpha_E}{\sqrt{c^2 - v^2}}; \quad \alpha_E \in (0 \div \pi). \quad (49)$$

Здесь f_0 является частотой света относительно ПСО, а f_R — частотой света относительно инерциальной системы отсчета, движущейся со скоростью v . Угол α_E является углом между вектором скорости v и вектором скорости света. Угол α_E рассматривается из ПСО.

Для $\alpha_E = 0$ формула (49) приводится к виду:

$$f_R = f_0 \sqrt{\frac{c-v}{c+v}} \quad \text{для } \alpha_E = 0. \quad (50)$$

На основании закона смещения Вина длина волны света, мощность которой максимальна, связывается с температурой излучающего ее абсолютно черного тела уравнением

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{T}{0.0029 \text{ м} \cdot \text{К}} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda_{\max}} = \frac{cT}{0.0029 \text{ м} \cdot \text{К}}. \quad (51)$$

Подставляя в (50), получим:

$$T_R = T_0 - \Delta T = T_0 \sqrt{\frac{c-v}{c+v}}. \quad (52)$$

На этом основании

$$v = c \frac{T_0^2 - (T_0 - \Delta T)^2}{T_0^2 + (T_0 - \Delta T)^2}. \quad (53)$$

И, наконец, как и в статьях [8–10], мы получаем скорость Солнечной системы относительно ПСО:

$$v = 368 \pm 3 \text{ км/с.} \quad (54)$$

Эта скорость обращена в направлении созвездия Льва (что соответствует галактическим координатам $l^G = 264,31^\circ \pm 0.16^\circ$ и $b^G = 48,05^\circ \pm 0.10^\circ$).

В статьях [5] скорость Солнечной системы относительно ПСО была оценена на основе не очень точно-го эксперимента с распадом K^+ -мезонов. Полученное значение равнялось 445 км/с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные преобразования (30), (31) соответствуют эксперименту Майкельсона–Морли. В следующей статье мы покажем, что из вышеупомянутых преобразований следует, что измерение скорости света в вакууме с помощью применяемых до сих пор методов всегда будет давать среднее значение, равное c . Так происходит, несмотря на то, что для движущегося наблюдателя скорость света имеет разное значение в разных направлениях. Средняя скорость света всегда постоянна и независима от скорости инерциальной системы отсчета. Учитывая это свойство скорости

света, эксперименты Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка не могли обнаружить преимущественную систему отсчета.

Принятые предположения I–VI позволяют объяснить анизотропию реликтового излучения. Последняя обусловлена эффектом Доплера, который является результатом движения Солнечной системы относительно ПСО.

При допущении, что скорость света может зависеть от направления его распространения, не выделяется никакое направление в пространстве. Речь идет о скорости света, которую измеряет движущийся наблюдатель. Скорость, с которой движется наблюдатель относительно ПСО, выделяет в пространстве характеристическое направление, типичное исключительно для этого наблюдателя. Скорость света для наблюдателя, неподвижного относительно ПСО, всегда постоянна и не зависит от направления распространения. Если наблюдатель движется относительно ПСО, то для него пространство не является симметричным. Этот случай похож на случай с наблюдателем, плывущим по воде и измеряющим скорость волны. Несмотря на то, что волна распространяется по воде с постоянной скоростью в каждом направлении, для плывущего наблюдателя скорость волны будет разной в разных направлениях.

На основе нового преобразования была создана специальная теория эфира [5–7].

Различные исследовательские группы многократно проводили эксперименты Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка. Известны измененные и улучшенные версии данных экспериментов, такие как эксперимент с кристаллами сапфира (2015 г.) [11]. Каждый из этих экспериментов подтвердил лишь то, что средняя скорость света постоянна.

Из проведенного анализа следует, что результаты экспериментов Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка можно объяснить, основываясь на теории с ПСО. Ложным является утверждение о том, что эксперименты Майкельсона–Морли и Кеннеди–Торндайка доказали, что скорость света является абсолютно постоянной. Неверно также утверждение, что эти эксперименты установили, что не существует ПСО, в которой свет распространяется с постоянной скоростью.

[1] Michelson A. A., Morley E. W. Am. J. Sci. 1887. **34**. P. 333.
[2] Kennedy R. J., Thorndike E. M. Physical Review. 1932. **42**(3). P. 400.
[3] Tangherlini F. R. The Velocity of Light in Uniformly Moving Frame. A Dissertation. Stanford University

(1958). Reprint in The Abraham Zelmanov Journal. 2009. **2**. ISSN 1654-9163.
[4] Mansouri R., Sexl R. U. General Relativity and Gravitation. 1977. **8**, N 7. P. 497.
[5] Szostek Karol, Szostek Roman Специальная Теория Эфира (Szczególna Teoria Eteru). Издательство Амелия

(Amelia). Жешув, Польша, 2015. ISBN 978-83-63359-77-5. (*Szostek Karol, Szostek Roman* Special Theory of Ether (на английском языке). Издательство Амелия (Amelia). Жешув, Польша, 2015. ISBN 978-83-63359-81-2.)

[6] *Szostek Karol, Szostek Roman* IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP). 2016. **8**, Issue 4. Version III. P. 22. ISSN 2278-4861.

[7] *Szostek Karol, Szostek Roman* Специальная Теория Эфира с произвольным поперечным сокращением (*Szczegolna Teoria Eteru z dowolnym skroceniem poprzecznym*). viXra, <http://www.vixra.org/abs/1609.0081>. 2016.

[8] Смут Джордж Ф. УФН. 2007. **177**, № 12. С. 1294.

[9] Smoot George F. Reviews of Modern Physics. 2007. **79**. P. 1349.

[10] Smoot George F. Анизотропия реликтового излучения: открытие и значение (Anizotropie kosmicznego mikrofalowego promieniowania tla: ich odkrycie i wykorzystanie). Прогресс Физики (Postepy Fizyki). 2008. **59**, № 2. P. 52.

[11] Nagel M., Parker S. R., Kovalchuk E. V., Stanwix P. L., Hartnett J. G., Ivanov E. N., Peters A., Tobar M. E. Nature Communications. 2015. **6**. Article number: 8174.

The preferential reference system in cosmology and the possible modification of Lorentz transformation

K. Szostek^{1,a}, R. Szostek^{2,b}

Rzeszow University of Technology

¹Dept of Thermodynamics and Fluid Mechanics. ²Department of Quantitative Methods
Al. Powstancow Warszawy 12, 35-959 Rzeszow, Poland
E-mail: ^akszostek@prz.edu.pl, ^brszostek@prz.edu.pl

The article is being considered preferential in cosmology reference system and the possible modification of the Lorentz transformation. It is commonly thought that the Michelson–Morley experiment from 1887 and Kennedy–Thorndike experiment from 1932 demonstrated that the preferential reference system does not exist and that the velocity of light in vacuum is absolutely constant. The analysis of this experiment led to the creation of the special theory of relativity (STR).

In this article we demonstrated that the explanation of the results of the Michelson–Morley experiment and other experiments with light is possible, provided that the fact that the velocity of light is not constant for every observer is acceptable. The article explains why Michelson–Morley and Kennedy–Thorndike experiments could not detect the preferential reference system. In article, a different transformation of time and position than the Lorentz transformation is derived on the basis of the geometric analysis of the Michelson–Morley experiment. The transformation is derived based on the assumption that the preferential reference system of reference exists. In inertial frames of reference moving in the ether, the velocity of light may be different. The obtained transformations are transformations from the preferential reference system to the inertial frame and from the inertial frame to the preferential reference system.

Based on the new transformation, the Special Theory of Ether (STE) was created.

PACS: 02.90.+p, 03.30.+p.

Keywords: the velocity of light in one direction, coordinate and time transformation, anisotropy of cosmic microwave background.

Received 21 January 2017.

Сведения об авторах

1. Карол Шостек (Karol Szostek) — доктор техн. наук, инженер, ст. науч. сотрудник; тел.: (48) 17-865-16-50, e-mail: kszostek@prz.edu.pl.
2. Роман Шостек (Roman Szostek) — доктор техн. наук, инженер, ст. науч. сотрудник; тел.: (48) 17-865-16-93, e-mail: rszostek@prz.edu.pl.