

Неинвариантность уравнений Максвелла: истинные причины и способы устранения

В современной физике, основанной на теории относительности А. Эйнштейна, особое внимание уделено проблеме неинвариантности уравнений электродинамики Максвелла, которая заключается в их справедливости только для покоящихся абсолютно систем отсчёта. Причина такого внимания заключается в том, чтобы, обозначив проблему, показать её решение преобразованиями Лоренца и соответственно теорией относительности. Однако причины неинвариантности уравнений Максвелла и способы их устранения заключаются совсем в другом. Об этом – данная статья.

В статье «К электродинамике движущихся тел» А. Эйнштейн в обоснование истинного принципа относительности, утверждающего равноправность состояний покоя и движения двух тел в их относительном движении, привёл пример из электродинамики:

«Известно, что электродинамика Максвелла в современном её виде приводит в применении к движущимся телам к асимметрии, которая несвойственна, по-видимому, самим явлениям. Вспомним, например, электродинамическое взаимодействие между магнитом и проводником с током. Наблюдаемое явление зависит здесь только от относительного движения проводника и магнита, в то время как, согласно обычному представлению, два случая, в которых движется либо одно, либо другое из этих тел, должны быть строго разграничены» [1].

Однако пример Эйнштейна не может служить обоснованием принципа относительности, поскольку он не имеет отношения к относительному движению инерциальных систем отсчёта (ИСО), так как при электродинамическом взаимодействии тел их движение по инерции с постоянной скоростью невозможно. Поэтому в современной физике для обоснования несимметрии уравнений Максвелла рассматривается пример электродинамического взаимодействия тел, находящихся в одной инерциальной системе отсчёта. Так, в «лучшем зарубежном учебнике» приводится пример с зарядом и проводником с током (рис. 1) с пояснением того, каким образом наблюдатели в двух системах отсчёта получают разные значения электромагнитных сил.

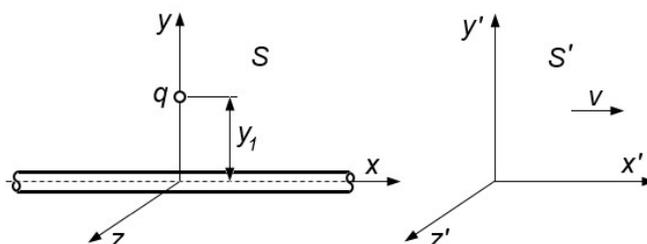


Рис. 1

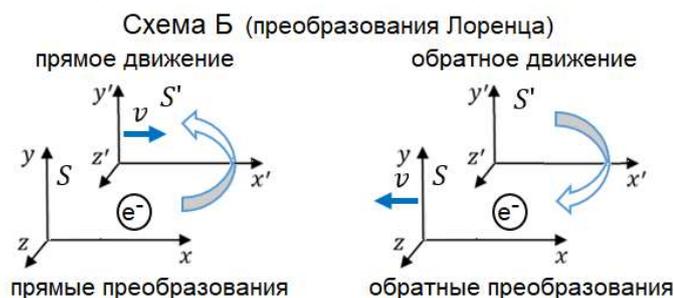
«Сам Максвелл почти сразу понял, что его уравнения не удовлетворяют принципу относительности Галилея, т. е. не инвариантны относительно преобразований Галилея при переходе из одной инерциальной системы отсчёта в другую. Убедиться в этом можно, посмотрев на рис. 1, где изображён бесконечно длинный проводник с однородной линейной плотностью λ отрицательного электрического заряда и точечный заряд q , расположенный на расстоянии y_1 от проводника. В системе отсчёта S проводник и заряд покоятся. Вторая система отсчёта S' движется относительно S с постоянной скоростью v в направлении $+x$. Неподвижный в S' наблюдатель видит, что проводник и заряд q движутся в направлении $-x'$ со скоростью v . В системах отсчёта S и S' на заряд q действуют разные электромагнитные силы, поэтому при измерении наблюдатели получают разные значения этих сил» [2, с. 19].

Как видно из цитаты, неодинаковость электромагнитных сил возникает не из-за преобразований Галилея, а по причине рассмотрения прямого и обращённого движения, когда проводник с зарядом попеременно представляются то покоящимися, то движущимися в соответствии с истинным принципом относительности, который попытался обосновать Эйнштейн в статье [1]. Обращение движения систем отсчёта, при котором движущейся

оказывается нештрихованная система отсчёта, с точки зрения физики абсурдно и неприемлемо, поскольку означает существование двух полностью равноправных альтернативных физических реальностей, когда поезд движется относительно вокзала и вокзал относительно поезда. По этой причине ложной является привязка в цитате преобразований Галилея к такому обращённому движению, поскольку классические преобразования Галилея, несомненно, соответствовали «обычному представлению», когда «два случая, в которых движется либо одно, либо другое из этих тел, должны быть строго разграничены».

Наблюдатель в штрихованной системе, «остановивший» при помощи авторов учебника свою систему отсчёта и «заставивший» двигаться нештрихованную систему, ничем не отличается от наблюдателя в вагоне начавшего движения поезда, заявившего, что поехал вокзал, а не поезд. Представим себе проводник и заряд q на рис. 1 размещёнными на платформе вокзала, которая связана с нештрихованной системой отсчёта. Так вот, согласно цитате из учебника, наблюдатель в поезде – он же наблюдатель в штрихованной системе, представив себя и поезд неподвижными, а вокзал движущимся, своими «измерениями» электромагнитных сил на платформе вокзала устанавливает наличие дополнительной силы и тем самым доказывает(!) факт движения вокзала и неподвижность поезда, то есть доказывает абсурд существования альтернативной физической реальности! Ни больше и ни меньше! Нужны ли ещё доказательства лженаучной сути приводимых в учебнике рассуждений наблюдателя штрихованной системы отсчёта, на которых строится обоснование инвариантности уравнений Максвелла относительно преобразований Галилея?

Рассмотрим пример со свободным электроном в принятой в преобразованиях Лоренца схеме Б преобразований координат с прямым и обращённым движением систем отсчёта (рис. 2). Электрон, покоящийся в неподвижной нештрихованной системе, создаёт электрическое поле. При обратных преобразованиях нештрихованная система движется вместе с электроном, который вследствие этого создаёт не только электрическое, но и магнитное поле. Так в схеме Б, принятой в теории относительности, возникают разные электромагнитные эффекты с точки зрения наблюдателей в двух системах отсчёта, аналогично приведенному выше примеру на рис. 1. Ещё бы они не возникали, если абсурдная схема Б представляет собой две альтернативные, принципиально равноправные по Эйнштейну физические реальности, когда электрон движется относительно ускорителя и ускоритель относительно электрона.



В классической физике применима только схема А (рис. 3) преобразований координат Галилея, в которой состояние покоя электрона и связанные с этим электромагнитные явления неизменны, как при прямых, так и обратных преобразованиях. Именно эту схему, обеспечивающую инвариантность уравнений электромагнетизма и соответствующую классическим преобразованиям Галилея, имел в виду сам Максвелл, а не схему Б, как это представляется в современной физике. В середине XIX века, задолго до Лоренца и Эйнштейна, Максвелл ничего не знал об истинном принципе относительности Эйнштейна и очевидно придерживался «обычного представления», не допускавшего обращения движения и схемы Б преобразований координат. Если Максвелл «почти сразу понял, что его уравнения не удовлетворяют принципу относительности Галилея», то есть одинаковости законов физики во всех ИСО, то это не по причине обращения движения в преобразованиях Галилея и не по причине неких недостатков самих преобразований Галилея. Какова причина, почему уравнения

Максвелла не удовлетворяют принципу относительности Галилея, названного в современной физике принципом относительности Эйнштейна? Попробуем найти ответ на этот вопрос.

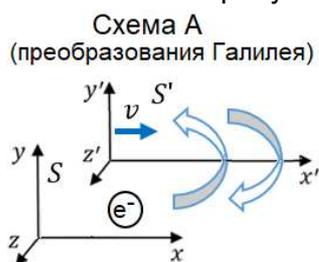


Рис. 3

Уравнения Максвелла прежде всего знамениты тем, что из них следует движение электромагнитных волн со скоростью света, причём эта скорость определяется относительно покоящегося абсолютно источника излучения. Рассмотрим классические преобразования Галилея при переходе из покоящейся нештрихованной системы отсчёта, в которой неподвижно «закреплён» стержень с источником (И) и приёмником (П) электромагнитной волны, в движущуюся штрихованную систему. Может быть, в них обнаружится асимметрия уравнений Максвелла?

Преобразование Галилея

$$x' = x - vt,$$

обычно называемое прямым, даёт длину стержня в движущейся системе такую же, как и в покоящейся (рис. 4). «Изображение» стержня в движущейся системе, полученное в результате преобразований Галилея, неподвижно относительно покоящейся S-системы и потому оно движется относительно движущейся S'-системы со скоростью $-v$. То есть **стержень с источником с точки зрения движущейся системы отсчёта остаётся покоящимся относительно «светоносной» среды!** По этой причине скорость электромагнитной волны остаётся равной скорости света относительно источника в соответствии с волновой природой света и с уравнениями Максвелла.

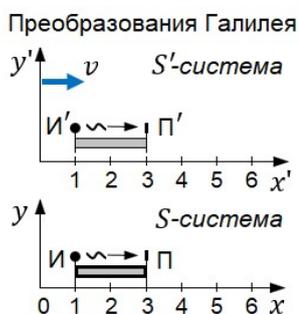


Рис. 4

Как видно, **неинвариантности уравнений Максвелла, описывающих распространение электромагнитной волны, в преобразованиях Галилея не возникает!** Такой же вывод по той же причине можно сделать и для всех других электромагнитных эффектов, описываемых уравнениями Максвелла.

В результате прямого преобразования Галилея мы получили в движущейся системе картину того, что происходит в покоящейся системе, только и всего. Однако вопрос в том, можно ли записать уравнения Максвелла в движущейся системе? Если придерживаться принципа относительности Галилея, то есть одинаковости законов физики во всех ИСО (если, конечно, не отделять механику – основу физики от самой физики), тогда можно просто записать уравнения Максвелла в движущейся системе, не упражняясь в преобразованиях координат. Возникнет ли в этом случае неинвариантность уравнений Максвелла?

В этом случае в движущейся относительно «светоносной» среды S'-системе неподвижный в ней стержень с источником (рис. 5) также движется относительно «светоносной» среды, колебания которой (или какой-либо иной среды) должны представлять собой электромагнитные волны.

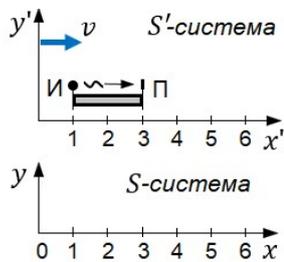


Рис. 5

Вследствие этого, как и в звуковых колебаниях, скорость электромагнитной волны относительно источника уже не равна скорости света. Так как уравнения Максвелла определяют движение электромагнитной волны со скоростью света относительно источника, следовательно, запись этих уравнений в движущейся системе требует их изменения. В этом и заключается неинвариантность уравнений Максвелла, которая не связана ни с преобразованиями Галилея, ни с обращением движения в обратных преобразованиях! **Причина неинвариантности уравнений Максвелла заключается в принятой в физике и теории относительности волновой природе света, считающегося электромагнитной волной, из которой следует несложение скоростей света (электромагнитной волны) и источника!**

Таким образом, расположение стержня с источником в движущейся относительно светоносной среды системы отсчёта уже создаёт неинвариантность уравнений Максвелла, а потому неприемлемо утверждать, что преобразования Галилея, проводимые из движущейся системы в покоящуюся, являются причиной неинвариантности уравнений Максвелла. Истинной причиной неинвариантности является несложение скоростей света (электромагнитной волны) и источника, принятое в теории относительности и современной физике. Отсюда вывод: **причиной неинвариантности законов физики (неодинаковости в разных ИСО) являются ошибки в самих законах физики, а не преобразования координат.**

Удивительный парадокс: в теории относительности и современной физике концепция «светоносной» среды отвергнута за ненадобностью, соответственно нет оснований для аналогии со звуковыми колебаниями и для эйнштейновского несложения скоростей света и источника. Это как в звуковых колебаниях отказаться от существования упругой среды (воздуха...) и при этом продолжать считать независимыми друг от друга движения источника и звуковых колебаний **неизвестно чего**. Тем не менее, именно такое, не имеющее физического основания представление о световых волнах, то есть колебаниях неизвестно чего, даётся в теории относительности и современной физике, и именно поэтому возникает «проблема» неинвариантности уравнений Максвелла, а вовсе не из-за преобразований Галилея и даже не из-за абсурдного обращения движения при обратных преобразованиях координат.

Удивительно и то, что электромагнитную волну, следующую из уравнений Максвелла и имеющую скорость распространения, равную скорости света, физики относят именно к фотонам – носителям света, а не к электромагнитным волнам, порождаемым движением зарядов, которое как раз и рассматривается в уравнениях Максвелла, но не процессы излучения фотонов.

«Проблема» неинвариантности уравнений Максвелла (рис. 5) решается просто представлением о движении электромагнитной волны со скоростью света относительно источника вне зависимости от скорости последнего относительно чего бы то ни было. При этом даже не надо представлять штрихованную систему на рис. 5 покоящейся, то есть применять обращение движения систем отсчёта. Корпускулярная природа носителей света фотонов и носителей электромагнитных волн – квантов электрического поля [3, с. 191] предполагает сложение скоростей источника и фотонов, источника и квантов электрического поля и, как следствие, движение электромагнитных волн и фотонов со скоростью света относительно их источников, вне зависимости от скоростей самих источников относительно чего бы то ни было. При этом сама эфирная или «светоносная» среда для уравнений Максвелла не нужна. Она никак и не фигурирует в этих уравнениях.

Таким образом, проблема неинвариантности уравнений Максвелла, определяющая невозможность записи уравнений Максвелла в движущейся системе, что соответствует неодинаковости законов электромагнетизма в разных ИСО, исчезает при переходе к представлению о корпускулярной природе света и электромагнитных волн. Тем самым уравнения Максвелла дают доказательство корпускулярной природы электромагнитных волн.

Здесь необходимо разъяснить различие между электромагнитной волной (электромагнитным полем) и светом (электромагнитным излучением). Уравнения Максвелла «имеют дело» с электрическими зарядами, движение которых создаёт электромагнитное поле (ЭМП). Переменное электромагнитное поле частотой 50 Гц и длиной волны в 6000 километров явно создаётся не фотонами. Такое ЭМП создаётся коллективным движением квантов электрического поля, порождаемых электронами в процессе их взаимодействия с частицами эфирной среды. При неимоверно огромном количестве квантов электрического поля, ежесекундно порождаемом одним покоящимся электроном ($1,236 \cdot 10^{20}$) [3, с. 191], можно говорить об электрическом поле электрона и электромагнитной волне, порождаемой переменным движением электронов в проводнике. Уравнения Максвелла, по сути, определяют скорость распространения электромагнитных волн, которая совпала со скоростью света.

Согласно эфирной физике [4, с. 157], фотон представляет собой тандем квантов электрического поля, электронного и позитронного, определяющий электронейтральность фотонов. Поэтому скорости распространения электромагнитных волн, то есть квантов электрического поля, и фотонов совпадают. Носители электромагнитного поля и электромагнитного излучения (фотонов), имея одинаковую скорость движения относительно источника, различаются между собой. В современной физике носителями электромагнитного поля считаются фотоны, что является ошибкой.

Вместо того, чтобы понять, что уравнения Максвелла, как и явление фотоэффекта, дают доказательства корпускулярной природы электромагнитных волн и полей, физики стали искать причину неинвариантности этих уравнений в преобразованиях Галилея с целью обоснования справедливости преобразований Лоренца, якобы устраняющих эту инвариантность.

В связи с этим интересно рассмотреть, может ли проблема неинвариантности уравнений Максвелла разрешиться посредством преобразований Лоренца, как об этом утверждается в учебниках физики.

Рассмотрим тот же стержень с источником и приёмником света в покоящейся системе. В преобразованиях Лоренца координаты и длины тел в направлении движения увеличиваются в соответствии со значением коэффициента преобразований, который всегда больше единицы:

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

Выражение (1) в современной физике называют «лоренц-фактором», определяющим растяжение пространства и тел в направлении движения и замедление времени в движущейся системе отсчёта в зависимости от скорости её движения относительно другой системы отсчёта, считающейся покоящейся.

Положим для наглядности коэффициент преобразований Лоренца равным 2. Тогда координаты источника и фотона и соответственно расстояние между источником и фотоном в движущейся системе (рис. 5, а) увеличатся в два раза в соответствии с прямым преобразованием координат Лоренца

$$x' = \gamma(x - vt).$$

Так, координата источника $x = 1$ при $v = 1$ и $t = 0$ в движущейся системе будет равна

$$x' = 2(1 - 1 \cdot 0) = 2,$$

а координата приёмника ($x = 3$):

$$x' = 2(3 - 1 \cdot 0) = 6.$$

В результате длина стержня с расположенными на его концах источником и приёмником в движущейся системе возрастёт в два раза. Заметим, что такой же результат можно получить,

если просто координаты источника и фотона умножить на коэффициент преобразований, равный 2. Данный факт говорит о том, что увеличение длин тел и расстояний между ними в движущейся системе не зависит от изменения времени относительного движения систем отсчёта. А вот время в точках движущейся системы, причём время относительного движения двух систем отсчёта, зависит от координат и в точках с разными координатами по оси абсцисс это время различно, что не имеет физического объяснения и абсурдно по своей сути.

Теперь применим преобразования координат Лоренца для момента времени $t = 1$. Координата источника движущейся системе будет равна

$$x' = 2(1 - 1 \cdot 1) = 0,$$

а координата приёмника:

$$x' = 2(3 - 1 \cdot 1) = 4.$$

Длина стержня в движущейся системе (рис. 6, б) по-прежнему в два раза больше, чем в покоящейся, а сам стержень переместился относительно обеих систем отсчёта. Стержень оказался движущимся относительно движущейся системы со скоростью $-v$, а скорость относительно покоящейся системы – в два раза меньше. То есть скорость стержня с источником света относительно «светоносной» (эфирной) среды (относительно которой покоится абсолютно S-система) не равна нулю, в отличие от преобразований Галилея. Это значит, что **именно в преобразованиях Лоренца возникает проблема неинвариантности уравнений Максвелла, а не в преобразованиях Галилея, если исходить из волновой природы света и следующего из неё несложения скоростей фотона и источника**, поскольку в этом случае скорость электромагнитной волны относительно источника не равна скорости света.



Рис. 6

Приведенные примеры с преобразованиями Галилея и Лоренца показывают, что проблема неинвариантности уравнений Максвелла вызвана представлением о волновой природе света и возникает она именно в преобразованиях Лоренца, но не в преобразованиях Галилея. Отсюда вывод: **причину неинвариантности законов физики следует искать в самих законах физики и их правильной физической интерпретации, а не в преобразованиях координат.**

Роль преобразований координат в вопросе обеспечения инвариантности физических законов в современной физике сильно преувеличена, главным образом под влиянием лженаучных преобразований Лоренца и теории относительности Эйнштейна. **Раздутая проблема неинвариантности законов Максвелла разрешается простым принятием правильной, корпускулярной природы света и отказом от волновой.**

Таким образом, неинвариантность уравнений Максвелла, как невозможность их записи в движущейся системе, имеет две причины.

Первая причина – принятие волновой природы света и электромагнитных волн, как колебаниях неизвестно какой среды. Эфирная, «светоносная» среда отвергнута в теории относительности и современной физике, а потому использование законов, присущих волновой природе (несложение скоростей света или электромагнитной волны и источника) в условиях неопределённости в какой среде образуются электромагнитные волны, физически не обосновано и нелепо по сути. Неинвариантность уравнений Максвелла в этом случае

устраняется принятием корпускулярной природы света и следующим из неё сложением скоростей источника и электромагнитной волны, при котором волна движется относительно источника со скоростью света, а не относительно некоей среды неизвестной физической природы. В этом случае уравнения Максвелла можно записывать и в покоящейся, и в движущейся инерциальных системах отсчёта, не прибегая к каким-либо преобразованиям координат, в соответствии с принципом одинаковости законов физики во всех инерциальных системах отсчёта.

Вторая причина заключается в обращении движения при обратных преобразованиях координат, принятом в теории относительности, преобразованиях Лоренца и современной физике в соответствии с истинным принципом относительности Эйнштейна, утвердившем принципиальную равноправность прямого и обращённого движения систем отсчёта, когда равноправно можно считать движущимся электрон относительно ускорителя и ускоритель относительно электрона. Принципиальное утверждение в физике двух альтернативных физических реальностей, абсурдное и лженаучное по своей сути, и является причиной появления дополнительной электромагнитной силы в обратных преобразованиях в примере на рис. 1, то есть причиной неинвариантности уравнений Максвелла.

Физики, придерживаясь волновой природы света, приняли электромагнитные волны, даваемые уравнениями Максвелла, за свет, тем более что скорости их движения относительно источника оказались одинаковыми и равными скорости света. Тем самым физики получили проблему неинвариантности уравнений Максвелла, поскольку в волновой модели скорость электромагнитной волны относительно источника равна скорости света только относительно покоящегося абсолютно (относительно эфирной среды) источника.

Позже «подросли» преобразования Лоренца и теория относительности Эйнштейна, с её утверждением о постоянстве скорости света во всех ИСО, но только не относительно источника, что также соответствует представлению о волновой природе света. Если электромагнитные волны в уравнениях Максвелла можно было рассматривать, как колебания эфирной среды, принятой в XIX веке в физике, то у Эйнштейна, отказавшегося от эфира и не предложившего вместо него какую-то иную среду, колебания которой представляют собой свет, световые волны потеряли физическое основание. С теорией Эйнштейна в физике укрепилось представление о свете (фотоне), как электромагнитной волне, и проблема неинвариантности уравнений Максвелла стала на пути этой теории.

Что было сделано для разрешения проблемы? Просто причиной неинвариантности были объявлены преобразования Галилея, а способом разрешения – использование преобразований Лоренца. Истинная причина неинвариантности – волновая природа света и электромагнитных волн была заменена неинвариантностью, возникающей при обращении движения в обратных преобразованиях координат. На лженаучной схеме преобразований с прямым и обращённым движением систем отсчёта, неприемлемой в классической физике и преобразованиях Галилея, построены именно преобразования Лоренца и специальная теория относительности. То есть преобразования Лоренца создали проблему, и они же были предложены для её разрешения! Полнейшая нелепица! Оттого в «лучшем зарубежном учебнике» [2] отсутствует пример, показывающий, каким образом посредством преобразований Лоренца можно обеспечить одинаковость электромагнитных сил в рассмотренном на рис. 1 примере.

Очевидно, что при использовании схемы Б (рис. 2) с прямым и обращённым движением двух ИСО никакие преобразования координат, в том числе и преобразования Лоренца, принципиально не способны устранить неинвариантность уравнений Максвелла, то есть, по сути, исключить обращение движения при обратных преобразованиях. Более того, как показано выше, даже без обращения движения преобразования Лоренца сами являются причиной возникновения неинвариантности уравнений Максвелла в движущейся системе. Так что с полным основанием можно утверждать, что «лоренц-фактор» есть пустышка теории относительности и современной физики! Для решения проблемы достаточно просто отказаться

от обращения движения и, разумеется, от истинного принципа относительности Эйнштейна и преобразований Лоренца!

Сначала считать равноправным и реальным движение вокзала относительно поезда и поезда относительно вокзала, а потом искать преобразования координат и времени, чтобы вокзал оставался на месте при этих преобразованиях – это уже за гранью здравого смысла. Отказавшись от эфира и получив «проблему неинвариантности», физики так и не дали её разрешения, поскольку ни преобразования Лоренца, ни какие-либо иные преобразования не в состоянии «остановить» ни вокзал, ни ускоритель частиц, которые «привели в движение» истинный принцип относительности Эйнштейна, преобразования Лоренца и схема преобразований с прямым и обращённым движением систем отсчёта.

Волновая природа света и его следствие – несложение скоростей света и источника противоречат корпускулярной природе фотонов, доказанной явлением фотоэффекта. Сгладить, скрыть противоречие призвано принятое в физике понятие «корпускулярно-волнового дуализма» света. Однако в несложении скоростей света и источника, на котором основана специальная теория относительности и релятивистский эффект Доплера, нет никакого «дуализма», есть чистое следствие представления о волновой природе света. Корпускулярность фотонов даёт иной эффект Доплера для света [3, с. 145], основанный на движении фотонов относительно источника со скоростью света независимо от движения самого источника относительно чего бы то ни было.

Таким образом, неинвариантность уравнений Максвелла обусловлена, во-первых, принятой в физике волновой природой света, а во-вторых, абсурдным принципом относительности Эйнштейна, определяющим принципиальную равноправность прямого и обращённого движения двух инерциальных систем отсчёта, на котором была построена специальная теория относительности, а Лоренц вывел свои преобразования. Преобразования Лоренца, призванные обеспечить инвариантность уравнений Максвелла и иных законов физики, на самом деле как раз и создают ещё одну причину неинвариантности этих уравнений.

Требование инвариантности уравнений Максвелла, следующее из принципа одинаковости (инвариантности) законов физики во всех инерциальных системах отсчёта, можно соблюсти принятием корпускулярной природы фотонов, электромагнитных волн и обосновывающей их эфирной физики, а также признанием лженаучными теории относительности Эйнштейна и преобразований Лоренца.

Литература

1. А. Эйнштейн, «К электродинамике движущихся тел» // Собрание научных трудов. Том. I. М.: изд. «НАУКА», 1965.
2. Типлер П. А., Ллуэллин Р. В. Современная физика: В 2-х т. Т. 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 2007.
3. Авдеев Е. Н. Доказательства существования эфира и лженаучности специальной теории относительности. Барнаул, - 2025. – 202 с.
4. Авдеев Е. Н. Альтернативная физика: теория абсолютности и эфир. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 352 с. (RELATA REFERO)
5. Сайт *efirfizika.ru*.

