

Неисправленная ошибка Пуанкаре или Саркастический анализ СТО

[Виктор Кулигин](#)

В работе проводится детальный гносеологический анализ Специальной теории относительности. Анализ опирается на материалистическую теорию отражения. Дано объяснение философских категорий, их взаимосвязи. Рассматриваются способы отображения информации к наблюдателю. Наиболее важными являются два способа: мгновенное отображение характеристик объектов наблюдения и отображение этих объектов с помощью световых лучей.

Обсуждается принцип относительности и его интерпретация. Показано, что постоянство скорости света не нуждается в постулировании. Это свойство световой волны есть следствие равноправия инерциальных систем отсчёта. Анализируются два наиболее интересных преобразования координат и времени, при которых скорость света постоянна в любой инерциальной системе отсчёта.

Первое преобразование это параметрическое преобразование Галилея. Второе – модифицированное преобразование Лоренца, которые при малых скоростях они дают одинаковые результаты.

Анализируются ошибки, допущенные Эйнштейном в «мысленных экспериментах», а также анализируется экспериментальная «подтверждаемость» СТО. Показано, что при криволинейном движении преобразование Лоренца не пригодно для описания явлений электромагнитных взаимодействий. Выявляются ошибки в теории циклических ускорителей, связанные с некорректным объяснением результатов преобразования Лоренца.

Введение

Глава 1. Наблюдатель, явление, сущность

- 1.1. Пояснение для «чайников»
- 1.2. Философское объяснение содержания категорий
- 1.3. Парадоксы СТО с позиции теории познания

Глава 2. Параметрическое преобразование Галилея

- 2.1. Мгновенное отображение
- 2.2. Аберрация света
- 2.3. Параметрическое преобразование Галилея
- 2.4. Расчётные соотношения для эффектов

Глава 3. Преобразование Лоренца без парадоксов

- 3.1. Новые парадоксы
- 3.2. Лоренц против Эйнштейна (гипотеза)
- 3.3. Некоммутативность
- 3.4. Какая скорость между инерциальными системами?
- 3.5. Новый подход (модифицированное преобразование)

Глава 4. «Мысленные» эксперименты и реальные результаты

- 4.1. Второй «gedanken experiment» А. Эйнштейна
- 4.2. Локация Венеры

Глава 5. Свет и криволинейное движение

- 5.1. Криволинейное движение
- 5.2. Парадокс Эренфета
- 5.3. Анализ вращательного движения
- 5.4. Ускорители

Заключение

Жили-были дед да баба. И была у них позитивистская курочка Ряба. Раз снесла курочка яичко. Баба била, била – не разбила. Дед бил, бил – не осилил. Бежала мышка-норушка, хвостиком вильнула, яичко упало со стола и разбилось!

Баба плачет, а дед наклонился к яичку, понюхал и говорит бабе: «Не плачь баба. Это релятивистское яичко сильно протухло!»

По мотивам русской народной сказки

Жили-были дед да баба. И была у них позитивистская курочка Ряба. Раз снесла курочка яичко. Баба била, била – не разбила. Дед бил, бил – не осилил. Бежала мышка-норушка, хвостиком вильнула, яичко упало со стола и разбилось!

Баба плачет, а дед наклонился к яичку, понюхал и говорит бабе: «Не плачь баба. Это релятивистское яичко сильно протухло!»

По мотивам русской народной сказки

Введение

Бои вокруг СТО и ОТО не прекращаются до сих пор. Но ни одна из сторон не может признать себя побеждённой. И вот что интересно. Вместо обсуждения проблемы РАН давно начала использовать сомнительные средства по «защите» этих теорий от критики. Например, ещё 25 лет назад в Литературной газете от 8 февраля 1990 г. писалось о постановлении АН СССР, в котором рекомендовалось «не рассматривать никакие посягательства на теорию относительности» («священная корова?»). «Фактически ставилась «вне закона» любая критика теории относительности. В частности, физические журналы отклоняли без рассмотрения критические статьи в адрес теории относительности» [1].

Как пишет, например, [П.Л. Капица](#) [2], в редакции журнала экспериментальной и теоретической физики «такие статьи даже не рассматриваются как явно антинаучные» («по определению!»).

Это типичное проявление догматизма: если словесные аргументы защитников СТО слабы и бездоказательны, главным «аргументом защиты» становится административное давление. Таким «инструментом» служит также и пресловутая «Комиссия по борьбе с лженаукой...». Вот и попробуй при таких условиях покритиковать СТО А. Эйнштейна. Но сарказм в адрес упёртых «учёных-догматиков» и высмеивание их позиции – также эффективное оружие. Более того, «саркастический анализ» не попадает в раздел «лженауки» (по определению). Это же не критика СТО!

Для гносеологического анализа пригодна материалистическая философия. Но современная философия влачит жалкое существование [3]. Ленин оставил большое философское наследие, но так и не научил материалистов гносеологическому анализу. Последние наделали ошибок и не смогли развить материалистические положения в науке.

В 1958 г. состоялось «Всесоюзное совещание философов», которое гневно осудило *некомпетентное вмешательство философов в естествознание*. В результате не только марксистско-ленинская философия, но вместе с ней весь материализм был изгнан из философии физики и, как следствие, из самой физики.

К счастью материализм не умер, материализм жив, хотя диалектический материализм основательно пытались «вмять в грязь» его противники. Жива материалистическая теория отражения, которую развил В.И. Ленин. Поэтому можно, опираясь на материалистическую теорию познания научной истины, проанализировать СТО. Мы найдём гносеологические ошибки («тухлые яйца позитивизма») и предложим материалистический вариант объяснения релятивистских явлений.

Небольшое замечание. Вместо ленинского термина «отражение» мы будем использовать термин «отображение». Это удобно по двум причинам:

1. Мы избежим путаницы с оптическим термином «отражение».
2. Мы подчеркнём особенность понятия «отражение» в естествознании.

Поскольку физики (как правило!) являются глубокими невеждами в философии и в теории познания объективной истины (не обижайтесь, господа!), все философские вопросы будут детально истолкованы и объяснены.

Самым простым, но наиболее важным в теории отражения являются категории *явление* – *сущность*. Дело в том, что сущность (содержание процессов, структура материальных объектов и т.д.) мы познаём не прямо (непосредственно), а через явления. С анализа этих категорий мы и начнём исследование.

Литература:

1. Канарёв Ф.М. «Продолжаешь верить или решил проверить?» Издательство КЭЦРО, Краснодар, 1992.
2. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. М.: 1974, с. 201.
3. Кулигин В.А. [Практика – критерий истины](#). Научно-популярный журнал [«Пропаганда»](#), 2009.

Глава 1. Наблюдатель, явление, сущность

1.1. Пояснение для «чайников»

О философских категориях *явление* и *сущность* много «воды пролито» в философских учебниках и монографиях. Но если вы будете искать главные признаки, объединяющие и различающие эти категории, то ничего полезного в этой бумажной макулатуре не обнаружите. Здесь мы, опираясь на ленинское высказывание об этих категориях «Сущность является, явление существенно», кратко опишем такие признаки. Что можно «вытащить» из ленинской фразы?

1. Должен объективно существовать некий материальный объект или взаимодействующие объекты, которые представляют собой некую **сущность**, подлежащую познанию.
2. Должен существовать познающий субъект – **наблюдатель** (один или несколько), для которого эта сущность предстаёт не непосредственно, а в форме **явления**. Наблюдатель исследует «явление» (регистрирует его наличие, измеряет его параметры, наблюдает, описывает характеристики и т.д.), чтобы понять сущность.
3. Регистрируемое наблюдателем явление зависит от **условий** его наблюдения.

Вот, пожалуй, и все важные характеристики этих категорий. Для иллюстрации обратимся к рис. 1. На нём изображён цилиндр и проекции цилиндра на ортогональные плоскости. Цилиндр представляет собой некую сущность. Проекции цилиндра на плоскости есть явления, которые изучает (измеряет) наблюдатель (или наблюдатели). Эти проекции зависят от условия, т.е. от ориентации оси OO' цилиндра относительно плоскостей. Условие мы можем менять, чтобы изучить совокупность явлений.

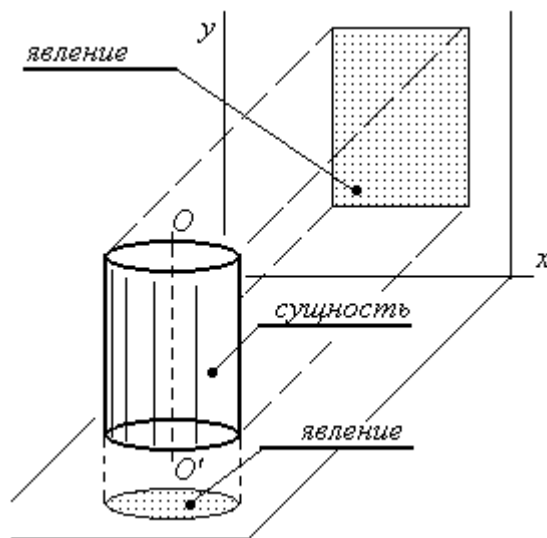


Рис. 1. Иллюстрация философских категорий *сущность* и *явление* на примере проекций цилиндра на ортогональные плоскости

И вот что интересно. По одному явлению установить сущность невозможно! Более того, наблюдатель **не может описать сущность в полной мере**, разглядывая проекции и меняя условия наблюдения. Например, проекции не дают ему информации о составе цилиндра и т.д. Поэтому говорят о сущностях первого и других порядков. Тем не менее, уже сейчас мы можем сформулировать важное «золотое правило», которое позволит нам в дальнейшем легко отличать сущность от явления, а явление от сущности:

Явление зависит от условий наблюдения.

Сущность от условий наблюдения не зависит.

1.2. Философское объяснение содержания категорий

Дадим расшифровку философских категорий и их взаимную связь.

Явление. Мы теперь с вами знаем, что явление зависит от условий его наблюдения. Каждому набору условий отвечает некая совокупность явлений. С позиции теории познания объективной истины любое явление из заданной совокупности представляет собой сочетание *особенного* (характерного только для данного явления и отличающего данное явление от остальных явлений данной совокупности) и *общего* (т.е. того, что остаётся неизменным, инвариантным для всех явлений данной совокупности, принадлежащих данному набору условий). Изменяется какое-либо условие – изменяется и явление, но **сам исследуемый объект не испытывает никаких изменений**. Сущность инвариантна и никак не зависит от условий наблюдения.

Явление можно наблюдать, измерять его характеристики, фотографировать. Фразы: «нам будет казаться», «мы будем измерять», «мы будем фотографировать» и т.д. – будут равнозначными в том смысле, что принадлежат процессу регистрации явления. В слове «кажется» нет никакой иллюзии, мистики, а есть отношение к сущности. Однако и сущность как инвариантное представление может быть охарактеризована некоторыми инвариантными параметрами и характеристиками.

Закон. Каждому набору условий отвечает совокупность явлений. Зависимость некоторой характеристики явления от некоторого конкретного условия называется *законом* или *закономерностью*. Иными словами, закономерность – это зависимость какой-либо характеристики явления от изменения определённого условия при неизменных остальных условиях. Примером законов (закономерностей) могут служить законы: [Бойля-Мариотта](#), [Шарля](#), [Гей-Люссака](#) для идеального газа. Условиями (и одновременно параметрами) выступают объём, давление и температура газа.

Сущность. Познать сущность по одному явлению или даже по одной закономерности невозможно. Познание сущности идёт от анализа набора закономерностей и явлений, путём отсекающего второстепенного, *особенного*, к выделению *общего*, т.е. того, что остаётся неизменным, общим для всех явлений и закономерностей. Сущность, как общее, отражает глубинные связи и отношения.

Процесс познания сущности это творческий процесс. Нет никаких рецептов для перехода от закономерностей и явлений к сущности. Он зависит от мировоззрения, знаний, таланта, интуиции и удачи исследователя. Результатом поиска сущности является *гипотеза* или же *модель* физической реальности. Например, анализ законов термодинамики, упоминавшихся выше, позволяет создать модель идеального газа. Эта модель помогает объяснить термодинамические явления с единых позиций. Это сущность, так сказать, первого порядка.

Наблюдатель. Это, пожалуй, наиболее важный элемент в цепочке *явление – сущность*. «Сущность является». Кому же должна являться сущность в форме явления? Кто должен исследовать, измерять, фотографировать и т.д. явление и его характеристики? Естественно, это должен делать наблюдатель. В физике все наблюдатели одинаковы и не имеют отличающих их друг от друга особенностей. Наблюдателем может выступать физический прибор, расширяющий возможности человека.

В классических теориях, например, в ньютоновской механике, может существовать счётное множество наблюдателей, имеющих свои индивидуальные системы отсчёта. Если они будут

исследовать один и тот же объект (сущность одна!), то каждый из них будет исследовать своё явление, отличное от того, что видят другие наблюдатели.

В релятивистских теориях нет такого деления на *явление* и *сущность*. Всё, что фиксирует наблюдатель, есть *существующее на самом деле без искажений*, т.е. сущность. Наблюдает близнец более медленный темп жизни своего движущегося брата, значит, брат «моложе» и имеет место «замедление времени» в движущейся системе отсчёта. Наблюдает исследователь «сокращение длины линейки» вдоль направления её движения, следовательно, имеет место «сжатие масштаба» и т.д. Более того, «у каждого наблюдателя своя сущность, зависящая от выбора системы отсчёта»! Сколько наблюдателей – столько же сущностей! Непорядок! Это «тухлые яйца» релятивизма!

1.3. Парадоксы СТО с позиции теории познания

Мы фактически уже начали анализ парадоксов СТО. Структура линейных парадоксов СТО стандартна, и её можно проиллюстрировать следующим примером.

Пусть два джентльмена одинакового роста входят в разные комнаты, разделённые прозрачной перегородкой. Они не знают, что перегородка – это двояковогнутая линза. Первый джентльмен утверждает, что он выше своего коллеги. Второй, сравнивая свой рост с видимым ростом коллеги, утверждает противоположное. Кто из них прав? Кто из них выше **на самом деле**?

Сейчас ответ для нас очевиден. Неверно сравнивать характеристику сущности (собственный рост) с характеристикой явления (наблюдаемый, кажущийся рост), интерпретируя её как «сущность». Характеристики сущности могут искажаться **при отображении** в систему отсчёта наблюдателя.

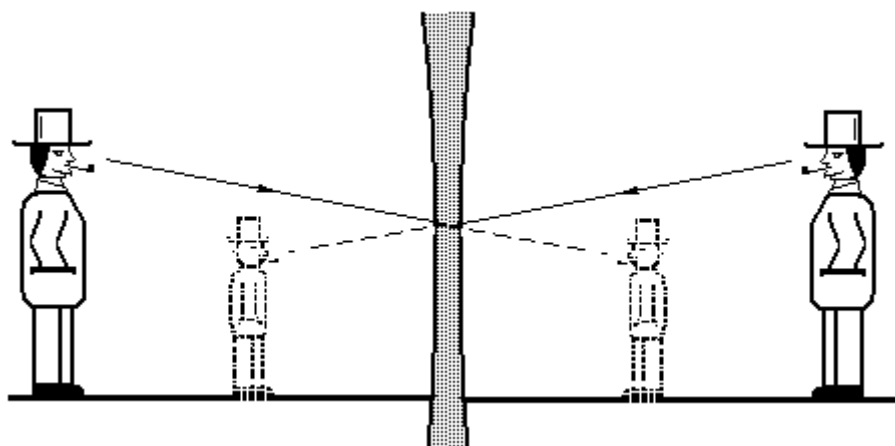


Рис. 2. Иллюстрация к примеру о сущности и явлении

Перейдём к парадоксам СТО, используя «золотое правило». Напомним, что условием в СТО является *скорость относительного движения*. Всё, что зависит от этой скорости, есть характеристика явления.

Замедление времени. Вернёмся к изрядно надоевшему *парадоксу близнецов*. Неподвижный брат видит, что темп жизни движущегося брата медленнее. В своей системе отсчёта движущийся брат наблюдает аналогичное явление: темп жизни его брата медленнее и тот «моложе». «Замедление» темпа зависит от величины скорости относительного движения. Оно есть *явление*. В силу равноправия систем отсчёта явления, которые наблюдает каждый из братьев, одинаковы и мы имеем логическое противоречие.

Оно легко разрешается, если мы разделим эффекты на явление и сущность. При таком раскладе мы должны признать, что явления одинаковы (симметричны). Действительный темп времени **не зависит** от выбора наблюдателем (любым из братьев) системы отсчёта, т.е. **время едино для всех систем отсчёта**. Наблюдаемое «замедление» темпа времени есть обычный *эффект Доплера*. И никаких проблем! Всё точно так же как в случае с джентльменами. Какое «протухшее яйцо» мы обнаружили!

Сжатие масштаба. Структура парадокса стандартная. Пусть близнецы стоят перпендикулярно вектору относительной скорости. Тогда каждый из близнецов будет видеть брата худым («утончённым»)! Но если они устанут и лягут вдоль вектора этой скорости, то обнаружат, что наблюдаемый движущийся брат будет выглядеть «укороченным». Наблюдаемое «укорочение» обусловлено искажением фронта световой волны при переходе светового луча из одной системы отсчёта в другую. Суть парадокса та же, и нет необходимости «приплетать» для объяснения другую теорию (ОТО). Вновь «протухшее яйцо» позитивизма!

Вы когда-нибудь видели, как весело смеются малыши из детского сада, посещая «комнату смеха» с кривыми зеркалами? Они ничего не знают о «явлениях и сущностях». Но они прекрасно понимают, что наблюдаемые ими их искажённые фигуры есть «фокус-покус» (понарошку). Они прекрасно знают, что они не «кривеют», а остаются теми же какими были, в отличие от плешивых «академиков-релятивистов».

Ленин и Мах. Теперь мы покажем «пенёк», о который споткнулся [Эрнст Мах](#). В.И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм» громит его философские выводы. Мы же хотим обратить внимание на исходную точку, положившую начало ошибке Маха. Цитируем «Материализм и эмпириокритицизм» Ленина:

Мы видели, что Маркс в 1845 году, Энгельс в 1888 и 1892 г. вводят критерий практики в основу теории познания материализма. Вне практики ставить вопрос о том, «соответствует ли человеческому мышлению предметная» (т.е. объективная) «истина», есть схоластика, – говорит Маркс во 2-м тезисе о Фейербахе. Лучшее опровержение кантианского и юмистского агностицизма, как и прочих философских вывертов (Schrullen), есть практика, – повторяет Энгельс. «Успех наших действий доказывает согласие (соответствие, Übereinstimmung) наших восприятий с предметной (объективной) природой воспринимаемых вещей», – возражает Энгельс агностикам.

Сравните с этим рассуждение Маха о критерии практики. «В повседневном мышлении и обыденной речи противопоставляют обыкновенно *кажущееся, иллюзорное действительности*. Держа карандаш перед нами в воздухе, мы видим его в прямом положении; опустив его в наклонном положении в воду, мы видим его согнутым. В последнем случае говорят: «карандаш *кажется согнутым, но в действительности он прямой*». Но на каком основании мы называем *один* факт действительностью, а *другой* низводим до значения иллюзии?.. Когда мы совершаем ту естественную ошибку, что в случаях необыкновенных всё же ждём наступления явлений обычных, то наши ожидания, конечно, бывают обмануты. Но факты в этом не виноваты. Говорить в подобных случаях об *иллюзии* имеет смысл с точки зрения практической, но ничуть не научной. В такой же мере не имеет никакого смысла с точки зрения научной часто обсуждаемый вопрос, существует ли действительно мир, или он есть лишь наша иллюзия, не более как сон. Но и самый несообразный сон есть факт, не хуже всякого другого» («Анализ ощущений», с. 18...19).

Теперь слово нам. Мы рассматриваем «карандаш», а видимый нами карандаш – это явление. Глядя с торца, мы увидим шестигранник, а глядя сбоку, мы увидим прямоугольник. Если опустим конец карандаша в стакан с водой, то увидим его «сломанным». Всё это явления, за которыми от Маха спряталась сущность. Мах запутался, не зная критериев отличия явления от сущности и, как результат, впал в идеализм.

Ленин пишет: «Это именно такой **вымученный профессорский идеализм**, когда критерий практики, отделяющей для всех и каждого **иллюзию от действительности**, выносятся Э. Махом за пределы науки, за пределы теории познания». Отделить иллюзию от действительности, значит – разделить явление и сущность, т.е. показать: где есть явление, а где мы говорим о сущности.

Итак, мы возвращаемся на позиции классических теорий. В них время для всех инерциальных систем едино, пространство является общим, а инерциальные системы равноправны! Упёртые релятивисты тут же вспомнят преобразование Лоренца, мысленные эксперименты Эйнштейна, укажут, что в рамках СТО время зависит от выбора системы отсчёта и т.д. Не волнуйтесь, господа. Как писал Плещеев*: «Будет вам и белка, будет и свисток!»

* Плещеев А.Н. Стихотворение [«Старик»](#), 1877.

Глава 2. Параметрическое преобразование Галилея

2.1. Мгновенное отображение

«Материя, – писал Ленин, – есть философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них». Итак, опираясь на ощущения, человек может констатировать наличие окружающего его конкретного материального мира. Ощущения, по сути, и есть явления, опираясь на которые человек познает мир.

У человека несколько органов чувств, порождающих ощущения. Например, держа в руке камень, человек может оценить его вес. Держа подкову, человек может оценить её прочность. А если подвесить подкову на нити и ударить твёрдым предметом, можно оценить упругость (вязкость) материала, из которого она сделана и т.д. Но, пожалуй, главным источником информации о материи являются световые лучи, переносящие информацию и воспринимаемые зрением.

И всё же, существует ещё один идеальный источник, способный передать нам информацию «для размышления». Это *мгновенное отображение* характеристик изучаемого объекта или взаимодействия. Им мы всегда пользуемся, не осознавая этого.

Ещё в школе, решая физические задачи механики, мы привыкли к тому, что положение тела в пространстве в данный момент времени отображается в задаче **мгновенно** (без каких либо искажений и запаздываний!). Такое отображение опирается на *мгновенную передачу информации*. Классическое мгновенное отображение никогда и ни у кого не вызывало подозрений в некорректности, хотя никто и никогда не предлагал *физической модели реализации* этого способа. Это выработанная сознанием теоретическая методика исследования. *Теоретический способ отображения* очень эффективен при исследовании физических процессов. Он отнюдь не подменяет и не исключает других способов отображения. Напротив, он прекрасно их дополняет.

Пусть мы рассматриваем явления с помощью световых лучей, находясь в некоторой инерциальной системе. Явления протекают в другой системе отсчёта. Мы знаем, например, что воспринимаемая нами частота движущегося светового источника может отличаться от той, которую он излучает в собственной системе отсчёта. А как мы можем определить: исказилась частота благодаря относительному движению или же частота не изменилась? Здесь нам на помощь приходит мгновенное отображение. Мы мысленно перемещаемся в систему отсчёта источника и «измеряем» излучаемую частоту. Это измерение для нас является эталоном для сравнения и обнаружения искажений. Можно сказать по-другому. Мы, находясь в своей системе отсчёта, как бы мгновенно получили некоторую информацию, «дополнительную» к той, которую мы наблюдаем, измеряем и т.д. Мгновенность передачи информации предполагает как бы фиксацию времени ($t - const$) и отсутствие всякого (любого) движения.

Рассмотрим примеры.

Пример 1. Пусть в некоторой инерциальной системе отсчёта покоится сундук с дублонами. Вокруг «летает» множество наблюдателей, имеющих любые системы отсчёта. Спрашивается: число монет зависит от числа наблюдателей, от выбора ими инерциальных систем отсчёта? Разумеется, нет!

Следовательно, мгновенное (!) отображение даст **один и тот же ответ** всем без исключения наблюдателям о числе монет, как далеко бы ни находился наблюдатель и с какой бы скоростью он не двигался. Это «эталон», который имеет *сущностный* (инвариантный) характер! Это очень важно.

Отображение физическими методами есть *явление*. При отображении с помощью физических методов могут возникать *искажения*. По этой причине мгновенное отображение служит *эталон*ом, позволяющим оценить степень искажений при реальном отображении.

Пример 2. Рассмотрим классическую замкнутую систему из двух взаимодействующих зарядов. Наша система отсчёта находится вне зарядов. Этот пример сложнее. Что нам даст мгновенное отображение процесса взаимодействия в нашу систему отсчёта?

Напомним, что взаимодействие это не материальный объект (т.е. «тухлое яйцо», которое предлагают нам релятивисты), не информация или энергия (такие «тухлые яйца» предлагаются на выбор другими). Взаимодействие есть *сущностный процесс контактного типа*. Взаимодействие возникает тогда, когда появляется непосредственный контакт между взаимодействующими объектами (поле – поле, заряд – волна и т.д.). Оно не зависит ни от числа «любопытствующих» наблюдателей, ни от скорости их относительного движения.

Сущностный характер взаимодействия подтверждается классическими *законами сохранения* энергии, момента импульса, импульса. Сущностный характер взаимодействия подтверждается также инвариантностью (независимостью) совершаемой ими работы и независимостью величины сил взаимодействия от выбора сторонним наблюдателем своей инерциальной системы отсчёта и т.д. (см. [1], [2], [3]).

2.2. Аберрация света

Представьте себе, что вы смотрите в зеркало и видите предметы, расположенные за спиной. Вы знаете, что видимые в зеркале предметы представляют *мнимое изображение* действительных предметов. С мнимыми изображениями мы встречаемся в школе. Телескопы, микроскопы, лупа – все эти приборы основаны на использовании мнимого изображения.

Однако с мнимым изображением мы можем столкнуться и без приборов. Ночью, рассматривая на тёмном небе звезду, мы забываем, что свет от неё идёт к нам миллионы лет. За это время звезда успеет сместиться, и мы будем видеть её мнимое изображение. Сама звезда в момент наблюдения невидима, т.е. будет находиться в другом месте пространства.

Угол между направлением на видимое положение звезды (мнимое изображение) и направлением на её действительное положение называется *углом аберрации*. Он равен $\delta = \theta - \varphi$. Явление звёздной аберрации возникает только при наличии относительного движения между наблюдателем и наблюдаемым объектом.

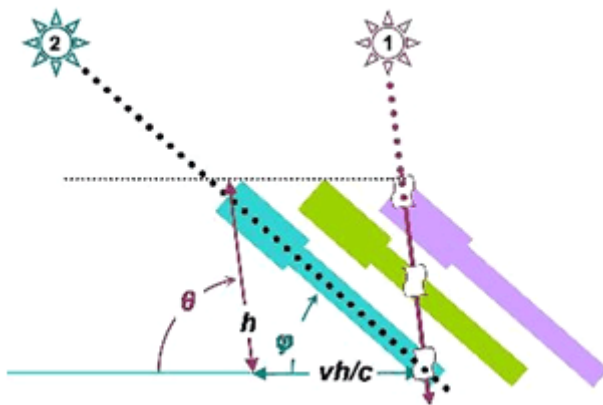


Рис. 3. Иллюстрация явления звёздной аберрации света

Система отсчёта светового источника. Рассмотрим явление аберрации подробнее. Пусть наблюдатель N движется относительно источника света S со скоростью V , как показано на рис. 4. В момент излучения светового импульса источником S наблюдатель будет находиться в точке N^* .

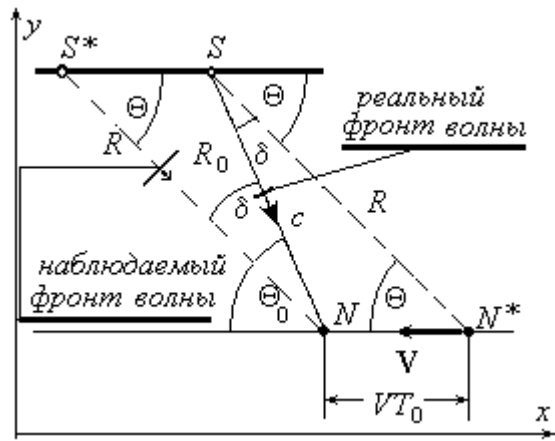


Рис. 4. Аберрация света. V – скорость движения наблюдателя относительно источника; S^* – мнимое изображение источника в момент приёма светового сигнала; S – действительное положение источника в тот же момент времени; R – кажущееся расстояние до источника в момент приёма сигнала; R_0 – действительное расстояние между источником и наблюдателем в момент приёма сигнала наблюдателем, T_0 – время, за которое свет прошёл расстояние от момента излучения до момента приёма, $\delta = \Theta_0 - \Theta$ – угол аберрации

В точке N световой импульс и наблюдатель встречаются. Из-за относительного движения направление фронта световой волны этот наблюдатель будет воспринимать искажённым, как на рис. 3. Там направление луча, испущенного из точки I , будет восприниматься наблюдателем так, как будто свет испускается из точки 2 (рис. 3).

Воспринимаемый наблюдателем фронт не будет перпендикулярен направлению SN . Наблюдаемый фронт будет перпендикулярен линии SN^* . Видимое положение S^* строится на продолжении лучей из точки N перпендикулярно наблюдаемому фронту волны (мнимое изображение!).

Это интересный и важный факт. Поскольку наблюдатель воспринимает фронт волны в искажённом виде (повёрнутым), он «достраивает» объект с его характеристиками, продолжая лучи перпендикулярно фронту. Это не субъективный, а объективный факт. То же делает и измерительный прибор, связанный с наблюдателем.

Итак, наблюдатель имеет дело с двумя объектами: с **действительным объектом** (*сущность*) и с его **мнимым изображением** (*явление*). Это важное обстоятельство релятивисты обходят, хотя не могут обойтись без рис. 3. Действительное положение объекта описывается с помощью мгновенного отображения, а мнимое – с помощью построенных световых лучей.

Итак, мы видим мнимое изображение, которое передают световые лучи. Действительное положение звезды не видно наблюдателю, но мгновенное отображение показывает его действительное, истинное положение S .

Система отсчёта наблюдателя. Здесь возникает интереснейшая ситуация.

Как мы установили в Главе 1, время **едино** во всех инерциальных системах отсчёта, а пространство является **общим**. В таком случае, мы можем воспользоваться преобразованием Галилея. (Слышны протесты релятивистов!).

При преобразовании Галилея величины, обозначенные на рис. 4 (R , R_0 , T_0 , V и углы), сохраняются неизменными. Меняется лишь направление вектора скорости V . Это позволяет нам воспроизвести тот же рис. 4, повернув его на 180 градусов и сменив обозначения.

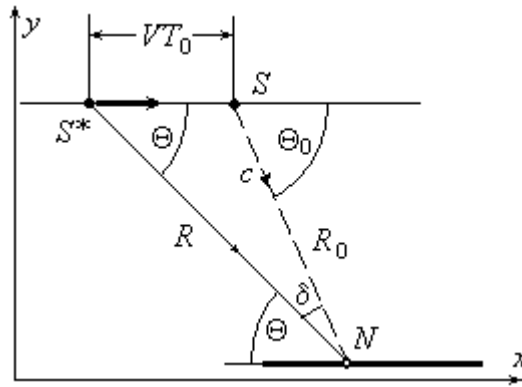


Рис. 5. Явления, происходящие в системе отсчёта наблюдателя (преобразование Лоренца)

Свет от источника S^* , идущий под углом Θ к оси x , будет распространяться к наблюдателю конечное время. За время T_0 этого распространения источник переместится со скоростью V в новое положение S . Таким образом, в момент приёма светового сигнала источник будет находиться уже в другом месте по отношению к наблюдаемому исследователем положению. Заметим, что наличие действительного положения объекта и наблюдаемого положения объекта отрицается релятивистами [5].

Обсуждение. Вот мы и столкнулись с удивительными фактами:

В рамках классических пространственно-временных представлений **расстояние**, проходимое светом от источника S до наблюдателя N , равное R_0 , и **время** прохождения этого расстояния T_0 **не зависят** от выбора системы отсчёта. Следовательно, скорость света $c = R_0 / T_0$ в этих инерциальных системах отсчёта **постоянна!** Системы отсчёта **равноправны**, поэтому и скорость света не зависит от выбора системы отсчёта.

Похоже, физики «проморгали» интересный результат! Теперь нам необходимо дать ему математическое обоснование.

2.3. Параметрическое преобразование Галилея

Поскольку учёные «не обнаружили» это преобразование, мы рассмотрим его подробно. Существует преобразование, которое описывает смещение одной оси координат относительно другой ($\mathbf{R}' = \mathbf{R} - \mathbf{V}t$). Например, $x' = x - a$. Здесь число a есть **параметр** смещения оси x' относительно оси x . Три другие независимые переменные двух инерциальных систем отсчёта **жёстко** связаны соотношением (тождественно!):

$$y = y'; z = z'; t = t' \quad (2.1)$$

Эти переменные не зависят от преобразования по оси x . Ничего не изменится, если параметр a будет зависеть от t , т.е. $x' = x - a(t)$.

Итак, при новом подходе мы учитываем **единство времени** в сравниваемых системах отсчёта и также **неизменность координат** y и z . Как уже говорилось, координаты y , z и время t в двух системах отсчёта **всегда одинаковы**.

В штрихованной системе отсчёта волновое уравнение имеет вид (частица покоится):

$$\frac{\partial^2 U}{\partial (x')^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial (y')^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial (z')^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial (ct')^2} = q\delta(\mathbf{R}'; t') \quad (2.2)$$

Частные производные потенциала U по x вычисляются достаточно просто:

$$\frac{\partial U}{\partial x'} = \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial x'} = \frac{\partial U}{\partial x}; \quad \frac{\partial^2 U}{\partial (x')^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \quad (2.3)$$

Мы имеем право, переписать выражение (3.2) в новой системе отсчёта:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial (x')^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial (ct)^2} = q\delta(\mathbf{R} - \mathbf{V}t; t) \quad (2.4)$$

Таким образом, выражение (2.2) в новой инерциальной системе принимает окончательный вид:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial (ct)^2} = q\delta(\mathbf{R} - \mathbf{V}t; t) \quad (2.5)$$

Повторяем, что преобразовывать по другим координатам и времени не нужно. Более подробно можно ознакомиться с параметрическим преобразованием и его следствиями в [2].

Выводы. Подведём предварительные выводы. Они следующие:

- Пространство является **общим** для всех инерциальных систем, а время **едино** для них.
- Все инерциальные системы равноправны, а скорость света **не зависит** от выбора инерциальной системы отсчёта наблюдателем (Пуанкаре, 1904 г.).
- Инерциальные системы отсчёта связаны **параметрическим** преобразованием Галилея.
- Скорость движения материальных объектов **не ограничена**.
- Постулаты Эйнштейна в СТО **излишни**.

2.4. Расчётные соотношения для эффектов

Теперь мы можем составить уравнения, чтобы описать эффекты. Уравнения получаются одинаковыми для систем отсчёта источника излучения и наблюдателя (эквивалентность инерциальных систем). Поэтому запишем уравнения в развёрнутом виде для системы отсчёта наблюдателя (см., например, рис. 3).

$$R_0 \cos \Theta_0 = R \cos \Theta + VT_0; \quad T_0 = R_0 / c; \quad R_0 \sin \Theta_0 = R_0 \sin \Theta \quad (2.6)$$

Из (2.6) вытекают следующие соотношения для углов:

$$\sin \Theta = \frac{\sin \Theta_0}{\sqrt{1 - 2\frac{V}{c} \sin \Theta + \left(\frac{V}{c}\right)^2}}; \quad \cos \Theta = \frac{\cos \Theta_0 - V/c}{\sqrt{1 - 2\frac{V}{c} \sin \Theta + \left(\frac{V}{c}\right)^2}} \quad (2.7)$$

$$\cos \Theta_0 = \frac{V}{c} (\sin \Theta)^2 + \cos \Theta \sqrt{1 - \left(\frac{V}{c} \sin \Theta\right)^2} \quad (2.8)$$

$$\sin \Theta_0 = \left[-\frac{V}{c} \cos \Theta + \sqrt{1 - \left(\frac{V}{c} \sin \Theta\right)^2} \right] \sin \Theta \quad (2.9)$$

Выражения (2.8) и (2.9) ограничены неравенством $\frac{V}{c} |\sin \Theta| \leq 1$.

Введём коэффициент искажений n_g при отображении параметров явлений с помощью световых лучей по отношению к мгновенному отображению тех же параметров (параметры сущности):

$$n_g = \frac{\sin \Theta_0}{\sin \Theta} = \sqrt{1 - 2\frac{V}{c} \sin \Theta + \left(\frac{V}{c}\right)^2} \quad (2.10)$$

тогда эффект Доплера будет равен $f = f_0 / n_g$, где f_0 – частота в системе отсчёта источника света; наблюдаемая скорость движения равна $v_{\text{набл}} = V / n_g$; аналогичный вид будет для связи наблюдаемого и истинного расстояний $R = R_0 / n_g$ и т.д. Для угла aberrации $\delta = \Theta_0 - \Theta$ получится простое выражение: $\cos \delta = \mathbf{R}_0 \mathbf{R} / R_0 R$.

Если учесть, что $\mathbf{R}(t) = \mathbf{R}_0(t - \mathbf{R}_0 / c)$, можно получить простые формулы для вычислений. Анализ показывает, что при малых скоростях результаты преобразований Лоренца и параметрического преобразования Галилея совпадают с точностью до $(V/c)^3$.

Итак, миф о том, что имеет место многовременной формализм, преобразование Галилея можно выбросить «на свалку», а классические представления «устарели», разрушен.

Глава 3. Преобразование Лоренца без парадоксов

3.1. Новые парадоксы

В физике, как мы уже установили, наиболее распространены два вида отображений материальных объектов в пространстве.

Классическое (мгновенное) отображение. Ещё в школе, решая физические задачи механики, мы привыкли к тому, что положение тела в пространстве в данный момент времени отображается мгновенно (без каких-либо искажений). Такое отображение опирается на мгновенную передачу информации. Классическое отображение никогда и ни у кого не вызывало подозрений в некорректности, хотя никто и никогда не предлагал *физической модели реализации* этого способа.

Отображение с помощью световых лучей. Отображение с помощью световых лучей имеет особенности. Свет (электромагнитные волны) тоже способен переносить и передавать информацию. Однако эта информация в отличие от мгновенного отображения может восприниматься с искажениями. Преобразование Лоренца как раз и описывает такой способ.

Однако эти способы отображения не являются взаимоисключающими. Они взаимосвязаны. Всегда можно перейти от одного способа описания к другому, от мгновенного отображения к отображению с помощью световых лучей и обратно.

Особенность преобразования Лоренца в том, что оно отображает механическое перемещение объектов с помощью световых лучей и даёт отображение, опираясь на принцип постоянства скорости света во всех инерциальных системах. Это обстоятельство накладывает определённые условия на интерпретацию явлений электродинамики.

Отображение с помощью световых лучей (преобразование Лоренца) пространственных отрезков и интервалов времени из одной инерциальной системы отсчёта в другую имеет *кинематический характер*. Оно, как мы знаем, не связано с реальным изменением отображаемых объектов.

Вернёмся к рис. 5 и обозначим его как рис. 6. Как и при параметрическом преобразовании «переведём» рисунок из системы отсчёта наблюдателя в систему отсчёта неподвижного источника (см. рис. 4). Для этого теперь воспользуемся преобразованием Лоренца. Направление перехода не играет принципиальной роли. Какие величины сохраняются теперь?

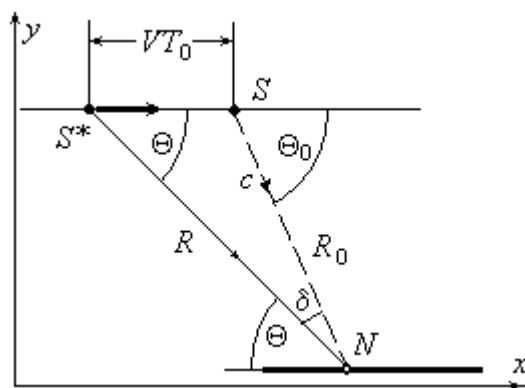


Рис. 6. Явления, происходящие в системе отсчёта наблюдателя (параметрическое преобразование Галилея)

Это удивительно, но сохраняются инвариантными те же самые величины, что и при параметрическом преобразовании Галилея! Обозначенные на рис. 6 величины R , R_0 , T_0 , V и углы, сохраняются неизменными! Меняется лишь направление вектора относительной скорости \mathbf{V} .

Вот вам, уважаемые релятивисты, «и свисток» (для размышлений)! Никакой **формальной** разницы с параметрическим преобразованием Галилея! А причина проста: величины R , R_0 , T_0 , V в СТО (релятивистам это не было известно! – невежды даже здесь) есть **истинные скаляры** и они являются всегда **инвариантами** преобразования Лоренца!

Заметим попутно, что преобразование Лоренца не находится в противоречии с параметрическим преобразованием Галилея. Причина проста. Преобразование Лоренца зависит от скоро-

сти **относительного движения** инерциальных систем, а она является **инвариантом** параметрического преобразования Галилея! А какой выход из этой ситуации?

3.2. Лоренц против Эйнштейна (гипотеза)

Историки науки и биографы, как правило, избегают описания личных конфликтов, возникающих между учёными. Но конфликты явные или скрытые существуют всегда. [А. Пуанкаре](#) первым выдвинул идею обобщения принципа относительности Галилея на все явления природы, включая электромагнитные (1904 г.). Прочитируем [6]:

В 1935 году на русском языке был издан сборник работ классиков релятивизма «Принцип относительности». В отличие от подобного же немецкого издания он содержал основную работу Пуанкаре «О динамике электрона». Редакторы сборника В.К. Фредерике и Д.Д. Иваненко подчёркивали, что эта статья Пуанкаре «содержит в себе не только параллельную ей работу Эйнштейна, но в некоторых своих частях и значительно более позднюю – почти на три года – статью Минковского, а отчасти даже превосходит последнюю». Факт забвения этой фундаментальной работы расценивался ими как не имеющий аналогов в современной физике.

Известно, что Пуанкаре щедро раздавал свои идеи для их последующего развития (но не для присвоения!). Он не унился до склочных разборок о приоритете. Цитируем дальше [6]:

...Молчание его по отношению к Эйнштейну и Минковскому не имеет прецедента. Оно выглядело вопиющим и говорило красноречивее всяких слов. Такой поступок со стороны прославленного учёного мог быть вызван только глубоко принципиальными соображениями. Конечно, он не изменил своим богам, не унился до болезненной национальной конкуренции. В его внутреннем мире существовали ценности, не подлежащие девальвации.

Это не единственный случай «забывчивости» [А. Эйнштейна](#) и любви к заимствованиям [7]. Вспомним, например, «статистику Бозе – Эйнштейна», «уравнение Смолуховского – Эйнштейна», «эффект Эйнштейна – де Гааза» и т.д. Принимая во внимание ум и деликатность Пуанкаре, позволю высказать следующую гипотезу. Ранее Пуанкаре писал о том, что преобразование Лоренца образует *группу*.

Можно предположить, что Пуанкаре позже установил «неприятный факт»: *группа преобразований Лоренца не обладает коммутативными свойствами*. В отличие от преобразования Галилея некоммутативность группы Лоренца порождает не только трудности в объяснении явлений, но и возможный научный тупик. Необходимо было искать иные варианты и пути. Это прекрасно понял Пуанкаре. Он оставил Эйнштейну свободу разбираться в проблемах, не составляя ему конкуренции на ложном пути. Эйнштейн «заглотил наживку».

А теперь процитируем выдержки из [6]:

В связи с приглашением Эйнштейна на должность профессора Высшего политехнического училища в Цюрихе в конце 1911 года на имя Пуанкаре поступила просьба высказать своё мнение о молодом коллеге. Ответ Пуанкаре интересен тем, что он представляет собой единственный дошедший до нас отзыв авторитетнейшего в то время учёного об Эйнштейне, научная карьера которого только ещё начиналась:

«Г-н Эйнштейн – один из самых оригинальных умов, которые я знал; несмотря на свою молодость, он уже занял весьма почётное место среди виднейших учёных своего времени. То, что нас больше всего должно восхищать в нём, – это лёгкость, с которой он приспосабливается (*s'adapte*) к новым концепциям и умеет извлечь из них все следствия...»

Далее он пишет:

«...Поскольку он ищет во всех направлениях, следует ожидать, наоборот, что большинство путей, на которые он вступает, окажутся тупиками; но в то же время надо надеяться, что одно из указанных им направлений окажется правильным, и этого достаточно.

Пуанкаре галантно по-французски подставил Эйнштейна, фактически подтолкнув его к использованию группы Лоренца и развитию СТО. Он понимал, что это заведомо тупиковый путь.

Цитата из [6]:

...при выводе самих преобразований Лоренца он непосредственно использовал сопоставление с обратным преобразованием. Однако Пуанкаре ни одним словом не пояснил, что из этого свойства группы Лоренца вытекает *обратимость всех необычных свойств новых пространственно-временных соотношений*. В своём теоретическом трактате он обошёл этот вопрос молчанием (некоммутативность преобразования! – В.К.), хотя его более ранние работы содержали все необходимые данные, чтобы прийти к такому выводу.

Авторы [6] А.А. Тяпкин и А.С. Шибанов также не поняли сути *обратимости* и сути шага Пуанкаре.

Пуанкаре обычно возвращался к нерешённым задачам. Возможно, он стал бы искать и нашёл новый альтернативный путь в этом направлении. Однако преждевременная смерть (1912 г.) прервала его исследования. Одновременно в судьбу интерпретации преобразования Лоренца вмешалась политика. В Европе возникло национальное движение с целью создания Еврейского государства.

Сионистское движение поставило своей целью решить [«еврейскую проблему»](#), рассматривая её как проблему национального меньшинства, беспомощного народа, уделом которого являются погромы и преследования, у которого нет собственного дома, которого всюду подвергают дискриминации, указывая на его чуждость. Сионизм пытался добиться решения этой проблемы путём возвращения евреев в «исторический дом» в стране Израйля. В сионизме имел место синтез целей: освобождения и единства, ибо цель состояла как в освобождении евреев из-под угнетающей их власти, так и в восстановлении единства евреев через собирание еврейских диаспор со всего мира на их Родине. [Статья [«Сионизм»](#), Википедия]

Это движение имело ясную цель, своих лидеров, но ему были необходимы знаковые фигуры, национальные герои. Эйнштейн, как говорят, оказался в нужном месте в нужное время. Организация, используя свои экономические и политические связи, помогла ему выйти в знаковые фигуры.

Я полагаю, что изложенная выше гипотеза имеет право на жизнь. Учёные (современники Пуанкаре и более молодые) не поняли изящного тактического хода Пуанкаре. Они оказались на голову ниже его, хотя бы в математическом плане.

Несовершенство и противоречивость СТО Эйнштейна вызывали критику со стороны многих учёных. И вот здесь экономические и политические связи позволили не просто **защитить** Эйнштейна и его теории от критики, но и **запретить критику** теории относительности в физических журналах мира. Россия оказалась, как всегда, впереди планеты всей. Была создана «Комиссия по борьбе с лженаукой», в которой критика СТО принципиально не считается научной *по определению*.

Сионистское движение достигло своей цели – создания Израильского государства (во многом благодаря позиции СССР). Однако выбор знаковой фигуры оказался не очень удачным. Но хуже оказался тот вред, который был нанесён развитию науки из-за некомпетентного политического вмешательства в науку.

СТО – это глубоко ошибочная теория. Но кто виноват?

- Менее всех виноват Эйнштейн. У него были идеи, и он имел право их высказывать для обсуждения.
- Более всех виновны политики, которые, не убедившись в корректности СТО, занялись рекламой СТО и обработкой учёных для своих политических целей. В результате фундаментальная физика оказалась в тупике.
- Не в меньшей мере виновны и те «учёные», которые приняли на веру, без проверки, точку зрения Эйнштейна, создали препятствия для обсуждения СТО, а некоторые даже фальсифицировали результаты экспериментов, чтобы укрепить веру в справедливость СТО. Они фактически превратили физику в религию, где правят не логика и здравый смысл, а вера в авторитеты.
- В меньшей мере виновны противники СТО, которые не могли привести убедительных аргументов.

У баранов есть удивительное свойство. Они близоруки и видят травку только у себя под носом. Им «не хватает кругозора». Учёные-релятивисты напоминают стадо баранов. Они отвергли материалистическую философию, не имеют материалистического мировоззрения и, как следствие, стратегического мышления. Подобно стаду они шествуют туда, куда их послал Эйнштейн.

3.3. Некоммутативность

Итак, мы имеем 2 подхода для объяснения световых явлений.

Первый подход аналогичен рассмотренному ранее параметрическому преобразованию Галилея. *Пространство общее для инерциальных систем, а время для них едино*. Искажения обусловлены относительным движением источника света и наблюдателя, а также конечной

величиной скорости света. Относительная скорость в силу этого определяется классическим *правилом параллелограмма*. Отличие лишь в формулах преобразования. В преобразование Лоренца входит время. Этот вариант будет подробно рассмотрен позже.

Второй подход строится иначе. С лёгкой руки Лоренца и Фитцджеральда, а позднее Эйнштейна, возникла гипотеза о том, что при относительном движении искажаются *пространственно-временные отношения* между двумя инерциальными системами отсчёта. Например, чтобы найти относительную скорость движения, мы должны ввести 4-вектор скорости наблюдателя и матрицу преобразования Лоренца, зависящую от скорости источника света. Их произведение позволит определить 4-вектор относительного движения. Пуанкаре, как математик, сразу же обнаружил, что преобразования Лоренца образуют группу. Таким образом, первый подход выпал из поля зрения исследователей.

Итак, что могло не устроить Пуанкаре в некоммутативном характере группы преобразований Лоренца позже? Почему он усомнился в корректности второго варианта, ещё не зная о первом? Рассмотрим небольшой пример.

Пусть имеются две инерциальные системы отсчёта. Относительная скорость систем равна \mathbf{V} . В движущейся штрихованной системе отсчёта 4-вектор есть $[\mathbf{R}'_4]$, т.е. $(x'; y'; z'; ict')$. В неподвижной 4-вектор есть $[\mathbf{R}_4]$, т.е. $(x; y; z; ict)$.

Матрица преобразования $\mathbf{L}[\mathbf{V}_4]$ связывает 4-вектор обеих систем $[\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}(\mathbf{V})] [\mathbf{R}'_4]$. Мы можем пересчитать 4-координаты движущейся (штрихованной) системы в 4-координаты неподвижной системы.

Для обратного перехода существует матрица обратного преобразования $[\mathbf{L}(\mathbf{V})]^{-1} = [\mathbf{L}(-\mathbf{V})]$, т.е. должно иметь равенство $[\mathbf{L}(\mathbf{V})] [\mathbf{L}(\mathbf{V})]^{-1} = [\mathbf{L}(\mathbf{V})] [\mathbf{L}(-\mathbf{V})] = [\mathbf{E}]$, где $[\mathbf{E}]$ – единичная диагональная матрица.

На первый взгляд, кажется, что здесь нет проблем. Опираясь на этот подход, как утверждают, Пуанкаре получил формулы для прямого и обратного преобразования до Эйнштейна. Проверим, всегда ли это имеет место.

Обратимся к рис. 7. На нём изображена движущаяся со скоростью \mathbf{V} материальная точка. Наблюдатель её видит под углом наблюдения Θ .

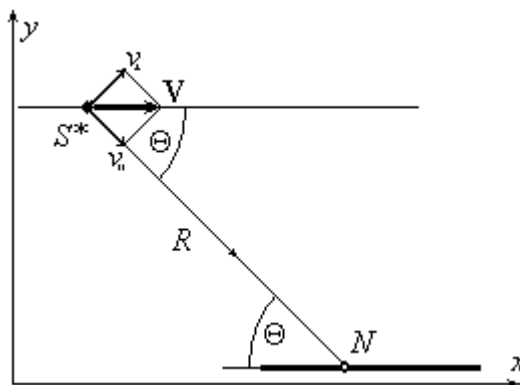


Рис. 7. Радиальная и нормальная компоненты скорости

Вектор скорости движущейся точки можно разложить на две составляющие. Одна направлена к наблюдателю, а вторая составляющая имеет перпендикулярное к ней направление.

Преобразование Лоренца будет равно произведению двух матриц преобразования, каждая из которых зависит только от одной составляющей скорости. В зависимости от того, какую из матриц $[\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)]$ или $[\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)]$ мы поставим первой, мы получим две разные матрицы перехода из одной инерциальной системы отсчёта в другую:

$$[\mathbf{L}_1(\mathbf{V})] = [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)] \text{ и} \quad (3.1)$$

$$[\mathbf{L}_2(\mathbf{V})] = [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)] \quad (3.2)$$

Матрицы $[\mathbf{L}_1(\mathbf{V})]$ и $[\mathbf{L}_2(\mathbf{V})]$ различны. Конечно, используя *конвенционализм*, мы можем выбрать и постулировать, например, первый вариант, т.е. $[\mathbf{L}_1(\mathbf{V})] = [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)]$.

Имеем

$$[\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}_1(\mathbf{V})] [\mathbf{R}'_4] = [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)] [\mathbf{R}'_4] \quad (3.3)$$

Теперь попробуем вернуть 4-вектор $[\mathbf{R}_4]$ в штрихованную (движущуюся) систему отсчёта, используя матрицу обратного преобразования:

$$[\mathbf{L}_1(\mathbf{V})]^{-1} = [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)]^{-1} [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)]^{-1} = [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_T)] \quad (3.4)$$

Получим, используя (3.3) и (3.4),

$$\begin{aligned} [\mathbf{R}''_4] &= [\mathbf{L}_1(\mathbf{V})]^{-1} [\mathbf{R}_4] = [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_T)] [\mathbf{R}_4] = \\ &= [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(-\mathbf{V}_T)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_R)] [\mathbf{L}(\mathbf{V}_T)] [\mathbf{R}'_4] \end{aligned} \quad (3.5)$$

Очевидно, что 4-вектор $[\mathbf{R}'_4]$ отличается от 4-вектора $[\mathbf{R}''_4]$. Мы «заблудились», т.е. мы вернулись, но попали в другую инерциальную систему. Таких парадоксов в СТО при применении групповых свойств преобразования Лоренца встречается много, но их практически не обсуждают («запреты на критику»). Это ещё один источник «тухлых яиц» в теории относительности (например, в ОТО).

3.4. Какая скорость между инерциальными системами?

Ответим на вопрос: действительно ли скорость v , которая входит в преобразование Лоренца, является реальной скоростью относительного движения инерциальных систем отсчёта? Разгневанный релятивист возразит: «Зачем искать то, что на виду? Эта скорость заложена в формулах преобразования 4-координат самим Эйнштейном!».

А мы на веру не принимаем ничего, и у нас для этого есть все основания. Как было сказано в предыдущем параграфе, существуют два подхода для описания релятивистских эффектов. Каждый подход даёт свой результат, и эти результаты различны.

Наблюдаемая скорость движения объекта, как известно, зависит от угла наблюдения его движения Θ (см. рис. 7). Второй подход, в *физичности* которого справедливо усомнился Пуанкаре, часто даёт осечку. Например, у некоторых квазаров были обнаружены наблюдаемые сверхсветовые скорости движения.

Мы хотим предложить нашим «баранам» (догматикам-релятивистам, свято верящим в СТО), используя второй способ (групповые свойства и рис. 7), совершить «чудо»: вывести вторым способом формулу (3.7), приведённую ниже, и объяснить сверхсветовые явления.

Современные физики-теоретики, как правило, хорошо владеют математическим аппаратом. Они виртуозно «жонглируют» операторами, тензорами, символами. Однако математическое жонглирование или эквилибристика по смыслу ближе к цирковому искусству. Физик-теоретик должен, в первую очередь, глубоко понимать суть физических явлений.

Мы будем искать относительную скорость инерциальных систем отсчёта, опираясь на первый подход, сохраняющий *классические пространственно-временные отношения*.

Запишем преобразование Лоренца, связывающее две инерциальные системы.

$$\begin{aligned} \Delta x_0 &= \frac{\Delta x - v\Delta t}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}; \quad \Delta y_0 = \Delta y; \quad \Delta z_0 = \Delta z; \\ \Delta ct_0 &= \frac{\Delta ct - v\Delta x/c}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \end{aligned} \quad (3.6)$$

Здесь v – скорость относительного движения.

Как мы знаем, есть два объекта: *реальный* S , который мы не видим, но который существует и движется с постоянной скоростью V (см. рис. 6), и *мнимое изображение* этого объекта S^* , которое мы наблюдаем искажённым из-за конечной величины скорости света. Наблюдаемая скорость мнимого изображения $v_{\text{набл}}$ зависит от угла наблюдения Θ (как и положено явлению!).

Мы приведём формулу для наблюдаемой скорости без вывода, чтобы не занимать места. Вывод прост и опирается на учёт искажений воспринимаемого фронта волны и эффекта Доплера. Итак, наблюдаемая скорость равна

$$v_{\text{набл}} = \frac{\Delta x}{\Delta T} = \frac{v}{1 - (v/c) \cos \Theta} \quad (3.7)$$

Из формулы следует, что скорость v , входящая в (3.6) это *наблюдаемая скорость* относительного движения инерциальных систем отсчёта. Мы её измеряем, когда изображение объекта мы видим под углом 90° . Но является ли она *настоящей* скоростью относительного движения инерциальных систем?

В преобразовании Лоренца здесь существует *критический угол наблюдения*, при котором отсутствует эффект Доплера. Этот угол равен

$$\Theta_{\text{кр}} = \arccos \frac{1 - \sqrt{1 - (v/c)^2}}{v/c} \quad (3.8)$$

Интересно отметить следующее.

- **Во-первых**, что при критическом угле наблюдения **отсутствуют искажения** при отображении интервалов времени и длин отрезков (нет явлений *замедления времени* и *сжатия масштаба* $\Delta x = \Delta x_0$; $\Delta y = \Delta y_0$; $\Delta z = \Delta z_0$; $\Delta t = \Delta t_0$). Это говорит о том, что для всех инерциальных систем отсчёта пространство является *общим*, а время в них *едино*. Тем самым исчезает *парадокс близнецов* и ряд других.
- **Во вторых**, существование критического угла позволяет всегда осуществлять *синхронизацию часов* двух инерциальных систем (большое место СТО), если посылать сигналы под этим углом. Для нас это не принципиально: время для всех инерциальных систем едино.
- **В третьих**, можно найти *действительную* скорость относительного движения инерциальных систем отсчёта. Для этого обратимся к рис. 8, где приведён график наблюдаемой скорости.

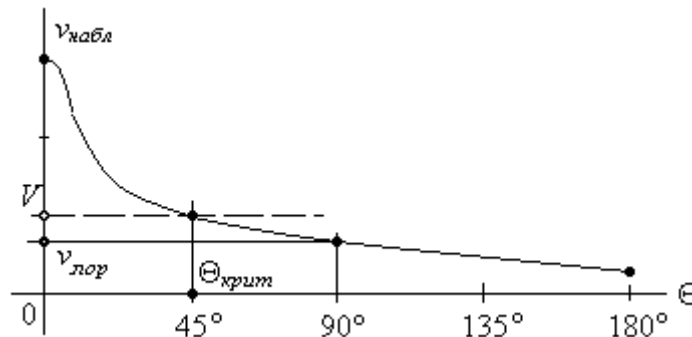


Рис. 8. График наблюдаемой скорости света

Действительная скорость относительного движения инерциальных систем наблюдается при критическом угле наблюдения. Именно при этом угле наблюдения отсутствуют искажения отрезков и интервалов времени: $\Delta x = \Delta x_0$; $\Delta y = \Delta y_0$; $\Delta z = \Delta z_0$; $\Delta t = \Delta t_0$.

Поскольку искажения отсутствуют, мы имеем полное право, вычислить действительную скорость относительного движения двух инерциальных систем отсчёта.

Действительная скорость относительного движения V не зависит от угла наблюдения (в отличие от наблюдаемой скорости), постоянна и равна

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t_0} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Big|_{\Theta = \Theta_{\text{кр}}} = \frac{v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad (3.9)$$

Итак, **реальная скорость относительного движения инерциальных систем отсчёта** есть V , и она может **превышать скорость света в вакууме**, в отличие от той, которую мы наблюдаем под углом 90° !

Постулат Эйнштейна *о невозможности сверхсветовых скоростей* есть **химера**. Это очень протухшее яйцо позитивизма!

Запомните, господа релятивисты, формулу (3.9). Мы не раз к ней вернёмся, например, в иллюстрации *времени жизни мезонов*.

Иллюстрация. Введение действительной скорости относительного движения позволяет дать новую интерпретацию релятивистским явлениям, например, *увеличению времени жизни мезонов*, которое «как бы подтверждает» СТО.

Расстояние, проходимое мезонами, равно

$$R = v \frac{T_0}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}$$

Мы можем эту формулу переписать и дать другое объяснение, считая, что время едино для всех инерциальных систем:

$$R = T_0 \frac{v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} = T_0 V$$

Время жизни мезонов **не зависит от выбора инерциальной системы отсчёта**, а их действительная скорость относительного движения не зависит от угла наблюдения и **может превышать скорость света**. Вот такие пирожки у бабушки!

Теперь вы представляете, сколько требуется поменять в существующих релятивистских объяснениях (статьи, монографии, пособия, учебники!). Это не просто «протухшее яйцо», это гора основательно протухших!

И последнее. Запишем теперь новую форму преобразования Лоренца, используя V , и назовём его *модифицированным преобразованием*.

$$\begin{aligned} \Delta x_0 &= \sqrt{1 + (V/c)^2} \Delta x - V \Delta t; & \Delta y_0 &= \Delta y; & \Delta z_0 &= \Delta z; \\ \Delta ct_0 &= \sqrt{1 + (V/c)^2} \Delta ct - V \Delta x / c \end{aligned} \quad (3.10)$$

Теперь мы дадим физический смысл модифицированного преобразования. Оно показывает, как пространственные и временные отрезки отображаются с помощью света из одной инерциальной системы отсчёта в другую, какие при этом возникают искажения.

3.5. Новый подход (модифицированное преобразование)

Сразу же заметим, что в физике может существовать несколько различных вариантов объяснения явлений или закономерностей. Здесь нет ничего абсолютного, и каждый вариант должен проходить проверку на объективность.

Вернёмся к старому рис. 6 (см. рис. 9). Ранее мы установили, что величины R , R_0 , T_0 , V в СТО есть **истинные скаляры** и они являются всегда **инвариантами** преобразования Лоренца или модифицированного преобразования! Но при каких условиях, *отличных от условий для параметрического преобразования*, мы получим уравнения, отвечающие модифицированному преобразованию?

Это законный вопрос, поскольку уравнения для параметрического преобразования Галилея мы получили, используя именно этот рисунок (рис. 9).

Здесь мы будем исходить из следующих соображений. Свет распространяется вдоль R_0 в течение времени T_0 , причём $T_0 = R_0/c$. Величины T_0 и R_0 являются характеристиками сущности (истинные скаляры). Расстояние R это характеристика явления. Нам будет казаться, что световой луч преодолел расстояние R , а не расстояние R_0 .

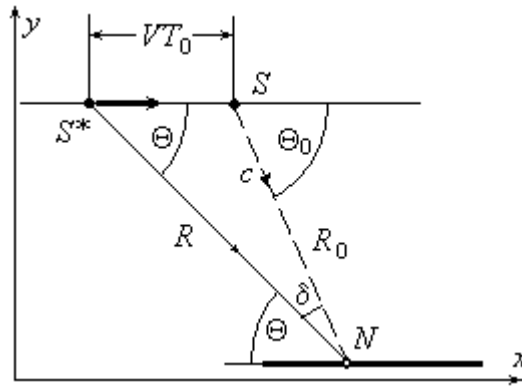


Рис. 9. Аберрация (модифицированное преобразование)

Поскольку время прохождения равно T_0 , нам будет казаться, что свет проходит расстояние R с более высокой скоростью. Но каким бы удивительным нам не казалось это явление, число длин волн (периодов) вдоль R и R_0 вдоль должно быть одинаковым. Это важно, поскольку время преобразуется одновременно с координатой. Это и есть **важное отличие** от параметрического преобразования Галилея.

$$\mathbf{k}_0 \mathbf{R}_0 = \mathbf{k} \mathbf{R} = k_0 R_0 = k R = 2\pi m \text{ и } \omega_0 T_0 = \omega T = 2\pi m,$$

где: m число длин волн вдоль R_0 или R ; $T_0 = R_0/c$; $T = R/c$.

Исходя из этих соображений (см. рис. 9), мы запишем уравнения:

$$\begin{aligned} kR \cos \Theta &= k_0 R_0 \cos \Theta_0 + k_0 V T_0 \\ kR \sin \Theta &= k_0 R_0 \sin \Theta_0 \end{aligned} \quad (3.11)$$

где: $k = \omega/c'$ – волновое число вдоль R ; $k_0 = \omega/c$ – волновое число вдоль R_0 ; c' – кажущаяся скорость вдоль R ; V – истинная скорость относительного движения инерциальных систем отсчёта. Эта скорость вычисляется по классическому правилу сложения скоростей (правило параллелограмма).

Как и в параметрическом преобразовании Галилея, мы можем ввести коэффициент искажений

$$n_{\text{лор}} = \frac{\sin \Theta}{\sin \Theta_0} = \sqrt{1 + (V/c)^2} - \frac{V}{c} \cos \Theta \quad (3.12)$$

Он позволяет связать кажущиеся величины с реальными, например:

- эффект Доплера $f_0/f = n_{\text{лор}}$;
- кажущаяся скорость движения объекта $V/v_{\text{набл}} = n_{\text{лор}}$;
- кажущееся изменение расстояния $R_0/R = n_{\text{лор}}$ и т.д.

Аналогично определяется угол аберрации $\cos \delta = n_{\text{лор}} (\mathbf{R}_0 \mathbf{R}) / (R_0 R)$. В ранних работах мы «потеряли» коэффициент искажений $n_{\text{лор}}$.

Обращаем внимание на **универсальность** формулы для угла аберрации и коэффициента искажений $n_{\text{лор}}$. При неравномерном движении они позволяют упростить расчётные формулы и объяснение явлений. Что касается вопроса о *физичности* параметрического преобразования или преобразования Лоренца, этот вопрос должен решаться экспериментально.

Анализ других эффектов и явлений можно найти в [9], [10] и др. работах.

Литература:

1. Кулигин В.А., Корнева М.В., Кулигина Г.А. ([Исследовательская группа «Анализ»](#)) [«Ошибка Максвелла и её следствия для физики»](#). НиТ, 2015.
2. Кулигин В.А. [Гимн математике или авгиевы конюшни теоретической физики](#). SciTecLibrary, 2014.
3. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. [Ошибки, предрассудки и заблуждения в современной электродинамике](#). SciTecLibrary, 2012.
4. [Аберрация света](#). Статья из Википедии.

5. Кулигин В.А. [Куда релятивисты прячут реальные объекты?](#) SciTecLibrary, 2014.
6. Тяпкин А.А., Шибанов А.С. [Пуанкаре](#). ЖЗЛ, выпуск 3 (598). М.: Молодая гвардия, 1982.
7. Носков Н.К. [К книге Кристофера Джона Бёркнеса «Альберт Эйнштейн – неисправимый плагиатор»](#) (Bjerknes C.J. Albert Einstein: The incorrigible plagiarist. Downers Grove, Illinois, U.S.A., 2002).
8. Кулигин В.А. [Чёрные дыры тёмной материи](#). SciTecLibrary, 2015.
9. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. [Новая интерпретация преобразования Лоренца](#). SciTecLibrary, 2010.
10. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. [Звёздная aberrация против релятивистской астрономии](#). SciTecLibrary, 2010.

Глава 4. «Мысленные» эксперименты и реальные результаты

4.1. Второй «gedanken experiment» А. Эйнштейна

Вряд ли стоит обвинять Эйнштейна в преднамеренных ошибках. Уровень его понимания физических явлений и уровень понимания его коллег были не весьма высокими (мягко говоря). Рассмотрим половинку одного из его «мысленных экспериментов». Обратимся к [1], где дано краткое описание второго эксперимента. Цитируем [1]:

«В т о р о й о п ы т. Сравнение хода часов. При сравнении хода часов, связанных с системами отсчёта, движущихся друг относительно друга, необходимо помнить, что нельзя одни часы в системе Σ сравнить с одними часами в системе Σ' так как часы пространственно совпадают, друг с другом лишь в один момент времени. ... Пусть в той точке, где расположены часы в системе Σ' , находится источник света (Рис. 15.2).

Световой сигнал, испущенный перпендикулярно к v , отразится зеркалом ... и вернётся обратно. Для наблюдателя в Σ' время, необходимое для этого равно $\Delta t' = 2z_0' / c$

Наблюдатель, покоящийся в Σ , измерит это время посредством пары часов... Так как скорость света не зависит от системы отсчёта,

$$\Delta t = \Delta t' / \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (15.4)$$

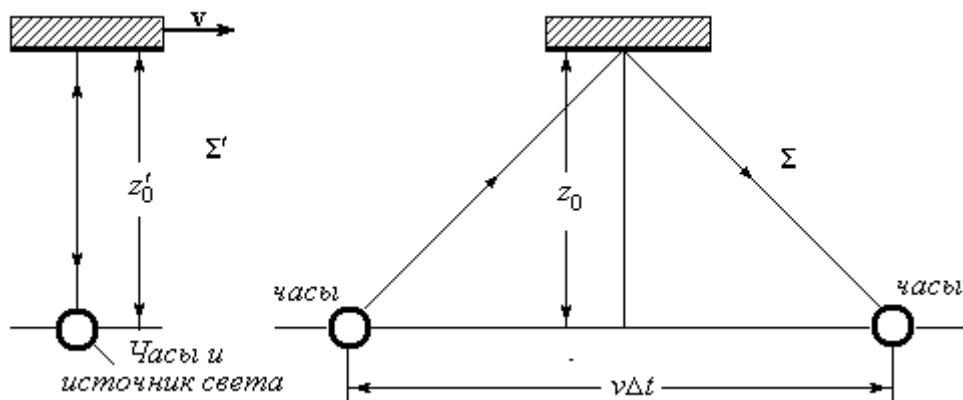


Рис. 10. Иллюстрация к «мысленному эксперименту» Эйнштейна

Интересно отметить, что для наблюдателя, покоящегося в системе Σ , время Δt больше, нежели собственное время. Это явление называется «замедлением времени».

Комментарий. Этот мысленный эксперимент можно проводить не только с зеркалом. Зеркало усиливает *иллюзию* «правильности» объяснения, усиливает *заблуждение*. Эксперимент можно провести с любым движущимся материальным телом, способным отражать электромагнитные волны (свет). Этим обстоятельством мы и воспользуемся.

Рассмотрим процесс в системе отсчёта неподвижного наблюдателя и разобьём его на две стадии:

- распространение света от наблюдателя к движущемуся телу и
- распространение отражённого сигнала обратно к наблюдателю.

Рассмотрим процесс в системе отсчёта, связанной с наблюдателем (Рис. 11).

Первая стадия. В момент t_1 , когда движущееся тело проходит точку 1, наблюдатель посылает световой сигнал в точку 2. В момент времени t_2 сигнал встречается в точке 2 с телом. Поскольку источник света неподвижен, световой луч пройдёт расстояние R_{01} без искажений для наблюдателя. Это реальное расстояние, пройденное светом.

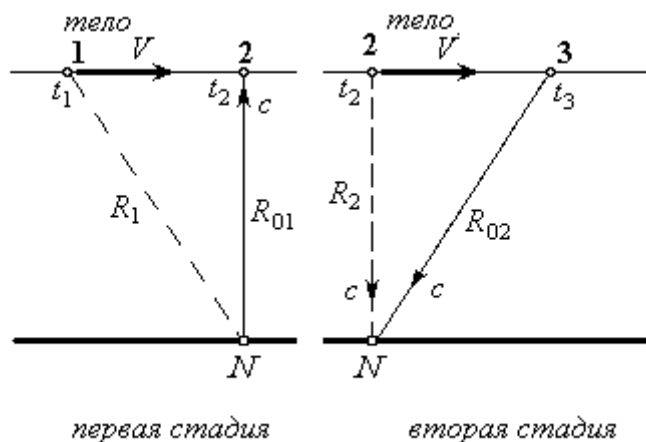


Рис. 11. Реальные расстояния, пройденные лучом в прямом и обратном направлениях

Вторая стадия. В момент времени t_2 световой луч отразится от тела. Наблюдателю, принимающему сигнал в момент времени t_3 , будет казаться, что свет прошёл расстояние R_2 . Наблюдаемое расстояние R_2 это «кажущееся» расстояние (сравните с рис. 6!).

В момент приёма отражённого светового импульса наблюдателем N тело будет находиться в точке 3. Таким образом, действительное расстояние, которое прошёл свет в обратном направлении, будет равно R_{02} . Это кажется удивительным, но это так!

Итак, расстояние, пройденное световым сигналом, будет равно сумме расстояний R_{01} и R_{02} . Время, затраченное на «путешествие» сигнала $T = (R_{01} + R_{02})/c$.

Совершенно аналогично можно рассмотреть процессы в системе отсчёта, связанной с движущимся телом и показать, что время «путешествия» равно $T = (R_{01} + R_{02})/c$. **Время едино!**

«Мысленный эксперимент» по «доказательству» сокращения масштаба мы рассматривать не будем, т.к. в его описании используется ошибочное положение А. Эйнштейна о «замедлении времени». Никакого реального «сокращения» в действительности не существует.

4.2. Локация Венеры

Существует ряд экспериментов, результаты которых противоречат выводам СТО А. Эйнштейна. Одним из них являются результаты по радиолокации Венеры. Прежде, чем переходить к описанию эксперимента, рассмотрим четыре модели определения расстояния радиолокационным способом.

Допустим, что мимо нас со скоростью V движется объект, расстояние до которого нам необходимо определить радиолокационным методом. Для этой цели мы посылаем электромагнитный импульс к этому объекту и принимаем отражённый сигнал. Измеряя время распространения сигнала до объекта и обратно, и зная скорость света, мы сможем определить расстояние до объекта. Эта задача во многом созвучна рассмотренному выше «мысленному эксперименту» А. Эйнштейна.

Будем считать, что от РЛС сигнал распространяется со скоростью света без искажений, а отражённый сигнал искажается. Здесь возможны четыре различных варианта исчисления времени возвращения сигнала:

1. При распространении к РЛС скорость света и скорость движения объекта складываются по закону параллелограмма ($c+v$ -теория [2]).
2. Использование параметрического преобразования Галилея.
3. Релятивистский вариант (специальная теория относительности). Время распространения сигнала от РЛС к объекту равно времени возвращения отражённого сигнала к РЛС.

4. Использование модифицированного преобразования в рамках классических пространственно-временных отношений.

Не приводя простых расчётов, поместим формулы для этих четырёх случаев в табл. 1. Интересно отметить, что приближённые формулы для первого, второго и четвёртого вариантов совпадают друг с другом с точностью до членов $(V/c)^2$.

Теперь мы можем обсудить результаты локации Венеры, приведённые в [2]. В этой работе **второй** вариант (параметрическое преобразование Галилея) и **четвёртый** вариант не рассматриваются и не упоминаются.

Поскольку детальное описание приведено в указанной литературе, мы приведём цитаты, характеризующие эти измерения [2]:

«... Радиолокация Венеры в 1961 г. впервые дала возможность преодолеть технический барьер и выполнить решающий эксперимент по проверке относительной скорости света в пространстве. Предполагалось, что радар даст погрешность $\pm 1,5$ км, и при этом из-за вращения Земли в вычисленных расстояниях могла возникнуть разность до 260 км в зависимости от того, какую принять из двух моделей для распространения волн. Венера наблюдалась в нижнем соединении.

Формулы для четырёх вариантов исчисления времени возвращения отражённого сигнала

	Точная формула	Приближённое выражение
Первый вариант: ($c+v$ -теория) [2]	$T_{\text{ньют.}} = \frac{R_0}{c} + \frac{R_0}{-V \cos \theta + \sqrt{c^2 - (V \sin \theta)^2}}$	$T_{\text{ньют.}} \approx \frac{2R_0}{c} \left(1 + \frac{V}{2c} \cos \theta \right)$
Второй вариант: параметрическое преобразование Галилея	$T_{\text{пар.}} = \frac{R_0}{c} + \frac{R_0}{\sqrt{1 - \frac{2V}{c} \sin \theta + \left(\frac{V}{c}\right)^2}}$	$T_{\text{пар.}} \approx \frac{2R_0}{c} \left(1 + \frac{V}{2c} \cos \theta \right)$
Третий вариант: СТО Эйнштейна	$T_{\text{рел.}} = 2R_0 / c$	$T_{\text{рел.}} = 2R_0 / c$
Четвёртый вариант: модифицированное преобразование	$T_{\text{нов.}} = \frac{R_0}{c} + \frac{R_0 / c}{\sqrt{1 + \left(\frac{V}{c}\right)^2 - \frac{V}{c} \cos \theta}}$	$T_{\text{нов.}} \approx \frac{2R_0}{c} \left(1 + \frac{V}{2c} \cos \theta \right)$

R_0 – расстояние до Венеры в момент приёма отражённого сигнала.

*В [8] на Рис. 4 значения большой полуоси орбиты Земли – астрономические единицы (а.е.), полученные по ньюкомбовским орбитам Земли и Венеры и вычисленные по лазерным наблюдениям в Мильстоуне с использованием эйнштейновской модели (c – модели) для распространения света; при этом были обнаружены чрезмерно большие вариации в значении а.е., превосходящие иногда **2000 км...**»*

«...Естественно, астрономическая единица имеет единственное значение, вариации же наблюдаемой величины превышали максимальное значение всех возможных ошибок. Вариации а.е. содержали суточную компоненту, пропорциональную скорости вращения Земли, тридцатидневную компоненту, пропорциональную скорости движения системы Земля – Луна и синодическую компоненту, пропорциональную относительным скоростям. Я провёл анализ восьми радарных наблюдений Венеры, опубликованных в 1961 г., используя две модели: c и $c + v$. Результаты были опубликованы в 1969 г. В статье «Радарная проверка относительной скорости света в пространстве». На Рис. 1 в представлен график разностей между средними гелиоцентрическими радиус-векторами Венеры (вычисления велись по таблицам Ньюкомба) и 1) Ньюкомбовскими возмущёнными радиусами – эта разность обозначена через N , и 2) радиусами, найденными по радарным измерениям расстояний для эйнштейновской c – модели (E) и 3) ими же для галилеево-ньютоновской $c + v$ – модели (G). Все разности выражены в миллионных долях а.е.

Так полный анализ c – модели по всем данным радиолокации дал значение планетных масс почти такие же, как у Ньюкомба, и при этом в Мильстоуне использовалась эйнштейновская c – модель, то кривая E должна совпадать с N с точностью до максимально возможных ошибок в наблюдениях. Однако проанализированные мною наблюдения свидетельствуют против c – модели Эйнштейна, поскольку разности $N - E$ значительно превосходят ошибку.

Точки на кривой G представляют значения, полученные по эфемеридам, которые я вычислил по методу Коуэлла для численного интегрирования уравнений движения. Хорошее согласие между эфемеридными точками и кривой G неопровержимо свидетельствует в пользу $c + v$ – модели, т.е. подтверждает ньютоновскую модель движения света в пространстве...»

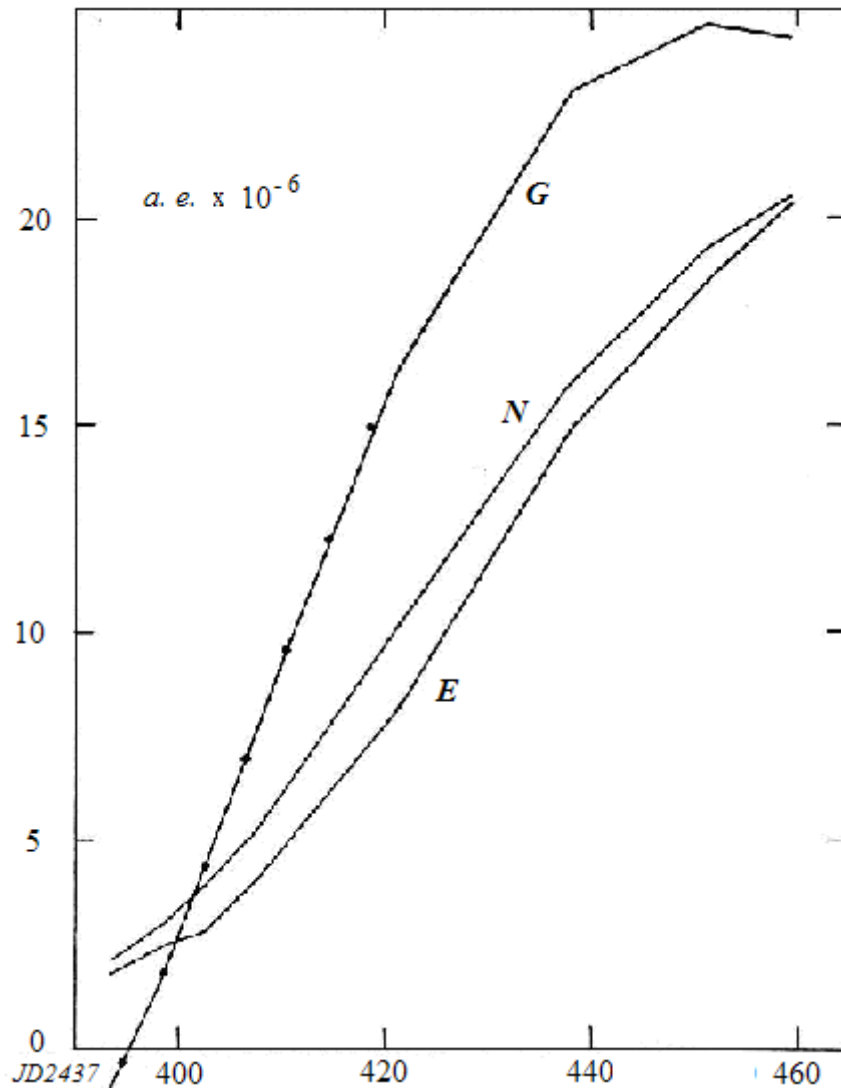


Рис. 12. График разностей между средними гелиоцентрическими радиус-векторами Венеры и: 1) Ньюкомбовскими возмущёнными радиусами N ; 2) радиусами, найденными по радарным измерениям расстояний для эйнштейновской s -модели (E); 3) ими же для галилеево-ньютоновской $s+v$ -модели (G). Жирные точки – эксперимент

Автор статьи [2] не рассматривал второй и четвёртый варианты. Они ему не были известны. Однако **совпадение** формул для приближённых вычислений говорит о том, что **первый, второй и четвёртый** варианты были хорошо подтверждены экспериментально. В то же время, **второй вариант (СТО)** оказался в «смешном положении». При таких расхождениях (вариации более 2000 км) СТО давно пора выбросить на свалку.

Это не единственное подтверждение ошибочности СТО. Есть другие эксперименты, не согласующиеся со СТО, но мы их рассматривать не будем. Сошлёмся лишь на остроумную статью [3].

Итак, результаты экспериментов по локации Венеры **опровергают** предсказания специальной теории относительности. Но они **подтверждают** (в пределах ошибок измерений) три варианта: 1, 2 и 4.

Литература:

1. В. Пановски, М. Филипс. Классическая электродинамика. – М.: «ГИФФМЛ», 1963.
2. Б. Дж. Уоллес «Проблема пространства и времени в современной физике» / Проблема пространства и времени в современном естествознании. Ленинградское отделение АН РСФСР. С.-П. 1991; Уоллес Б.Дж. Радарные измерения относительной скорости света в космосе. <http://ritz-btr.narod.ru/index.html>
3. О.Х. Деревенских Фиговые листики теории относительности. <http://www.fund-intent.ru/science/scns162.shtml>

Глава 5. Свет и криволинейное движение

5.1. Криволинейное движение

Сейчас, когда, как говорят в преферансе: «у нас 10 взяток без прикупа», т.е. мы имеем ключ для объяснения явлений, нам нет необходимости проводить доказательства от «времен Очакова и покорения Крыма». Мы начнём с общего случая криволинейного относительного движения.

Сразу же отметим крупную «брешь» в СТО. В ней практически отсутствует **объяснение явления абберации света** при криволинейном движении. Ощущение такое, что реальный объект «выпал из окна». Релятивисты о нём «забыли». «Забыли» – не то слово. Они о нём специально не упоминают [1]. Напомним им об этом.

Пусть наблюдатель N покоится в инерциальной системе отсчёта, а световой источник S перемещается по криволинейной траектории. Источник в положении S^* излучает световой импульс в момент времени $t_{\text{изл}}$. Этот импульс будет принят наблюдателем с некоторым запаздыванием в момент времени $t_{\text{пр}} = t_{\text{изл}} + R/c$.

На рис. 13 криволинейный отрезок S^*S это траектория источника за интервал времени R/c . Прямолинейный отрезок S^*S' это траектория, **при условии**, что источник продолжал бы двигаться линейно с той же постоянной скоростью V . Если бы источник двигался с постоянной скоростью V и прямолинейно, то преобразование Лоренца предсказало бы истинное положение источника в точке S' на расстоянии R'_0 от наблюдателя, а угол абберации был бы равен δ' , как показано на рис. 13.

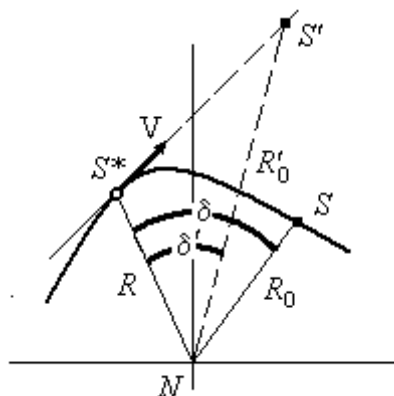


Рис. 13. Иллюстрация неравномерного движения

Однако реальная траектория является криволинейной. Реальное расстояние будет R_0 , а угол абберации – δ . Это совершенно иные результаты. Очевидно, что мы **не имеем права использовать** преобразование Лоренца для описания движения объекта с переменной скоростью и при криволинейном движении! Теория ускорителей и парадокс Эренфеста прямо свидетельствуют об этом.

5.2. Парадокс Эренфета

Он был сформулирован нидерландским физиком-теоретиком Паулем Эренфестом в 1909 году. Рассмотрим плоский, твердый диск, вращающийся вокруг своей оси. Пусть линейная скорость его края по порядку величины сравнима со скоростью света. Согласно специальной теории относительности, длина края этого диска должна испытывать лоренцово сокращение, которое равно

$$l = l_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (5.1)$$

где: v – линейная скорость вращения края диска, $l_0 = 2\pi R$ – длина края **неподвижного** диска или длина края диска для внутреннего наблюдателя, вращающегося с диском и находящегося на оси диска, l – длина края **вращающегося** диска относительно внешнего покоящегося в инерциальной системе наблюдателя, c – скорость света.

Эренфест указал на два эффекта.

Длина окружности диска должна стать меньше $l < 2\pi R$. В радиальном направлении лоренцова сокращения нет, поэтому радиус диска должен сохранять свою длину. При такой деформации диск *технически* уже не может быть плоским.

Угловая скорость вращения уменьшается с увеличением расстояния от оси вращения. Поэтому соседние слои диска должны *скользить друг относительно друга*, а сам диск будет испытывать деформации кручения. Диск с течением времени должен разрушиться.

Процитируем сначала отрывок из [2] (стр. 274):

«Здесь же полезно провести простое рассуждение, наглядно иллюстрирующее неизбежность возникновения неевклидовости пространства при переходе к неинерциальным системам отсчёта. Рассмотрим две системы отсчёта, из которых одна (K) инерциальна, а другая (K') равномерно вращается относительно K вокруг общей оси z. Окружность в плоскости x, y системы K (с центром в начале координат) может рассматриваться и как окружность в плоскости x', y' системы K'. Измеряя длину окружности и её диаметр масштабной линейкой в системе K, мы получаем значения, отношение которых равно π , в соответствии с евклидовостью геометрии в инерциальной системе отсчёта. Пусть теперь измерение проводится неподвижным относительно K' масштабом. Наблюдая за этим процессом из K, мы найдём, что масштаб, приложенный вдоль окружности, претерпевает Лоренцево сокращение, а радиально приложенный масштаб не меняется. Ясно поэтому, что отношение длины окружности к её диаметру, полученное в результате такого измерения, оказывается больше π »

Маститый академик «забыл», что «сокращение» имеет место на *плоскости*, а не в 3-мерном пространстве. Вращается ли окружность или покоится, длина окружности при неизменном радиусе постоянна. Для релятивистов нормальная логика геометрии не указ. Чтобы «избавиться» от парадокса была предложена гипотеза *ad hoc*: «В природе нет абсолютно жёстких тел». Эта гипотеза **запрещает** любые обсуждения парадокса.

Сами релятивисты не смогли привести никаких объяснений физических причин ни для объяснения гипотезы, ни для объяснения парадокса. Лишь фантазии относительно «искривления» пространства или «отрицательной кривизны» на плоскости (?!). Да и в состоянии ли они изложить в качестве объяснения что-либо вразумительное?

Теперь пора сказать об экспериментальной проверке. Цитируем [3]:

«Лишь в 1973 году умозрительный эксперимент Эренфеста был воплощён на практике. Американский физик Томас Фипс сфотографировал диск, вращавшийся с огромной скоростью. Снимки эти должны были послужить доказательством формул Эйнштейна. Однако вышла промашка. Размеры диска – вопреки теории – не изменились. «Продольное сжатие» оказалось чистой фикцией.

Фипс направил отчёт о своей работе в редакцию популярного журнала «Nature». Но там его отклонили: дескать, рецензенты не согласны с выводами экспериментатора. В конце концов, статья была помещена на страницах некоего специального журнала, выходявшего небольшим тиражом в Италии. Однако так и осталась, по существу, незамеченной. Теория Эйнштейна устояла и в этот раз».

Следует заметить, что после публикации Эренфестом в 1909 г. описания парадокса [3] «творец теории относительности попытался опровергнуть выводы Эренфеста, опубликовав на страницах одного из специальных журналов свои аргументы. Но они оказались малоубедительными, и тогда Эйнштейн нашёл другой «контраргумент» – помог оппоненту получить должность профессора физики в Нидерландах, к чему тот давно уже стремился. Эренфест перебрался туда в 1912 году, и тотчас же со страниц книг о частной теории относительности исчезает упоминание о так называемом «парадоксе Эренфеста». О нём предпочли попросту забыть».

Такова история вопроса. Что касается анализа парадокса и его объяснения, то, как мы видим, релятивисты до сих пор **в тупике**. Поражает их догматическое нежелание проанализировать релятивистские теории, чтобы устранить ошибки («тухлые яйца»). Здание науки, строящееся

на ошибках, весьма неустойчиво. Это *уродливое здание* может существовать только «на штыхах» инквизиции, запрещающей критику.

Ниже мы дадим математическое описание вращательного движения.

5.3. Анализ вращательного движения

Обратимся к математическому описанию вращения.

Инерциальная система отсчёта. Допустим, что источник света движется вокруг наблюдателя по круговой орбите. Наблюдатель покоится в центре этой орбиты. Угловая скорость движения Ω источника света постоянна.

Пусть световой источник S^* излучает световой импульс в момент времени $t = t_{\text{изл}}$. Наблюдатель N примет этот импульс в момент $t = t_{\text{пр}}$. За время, равное $t_{\text{изл}} - t_{\text{пр}} = R/c$ движущийся источник успеет занять положение S . (См. рис. 14).

Мы имеем следующие связи: расстояние до светового источника в момент $t_{\text{изл}}$ равно $NS = \mathbf{R}_0$ и расстояние до светового источника в момент $t_{\text{пр}}$ равно $NS^* = \mathbf{R}$. Очевидно, что

$$\mathbf{R} = \mathbf{R}_0 - \mathbf{V}_0 t = \mathbf{R}_0 - (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{R}_0) R / c \quad (5.2)$$

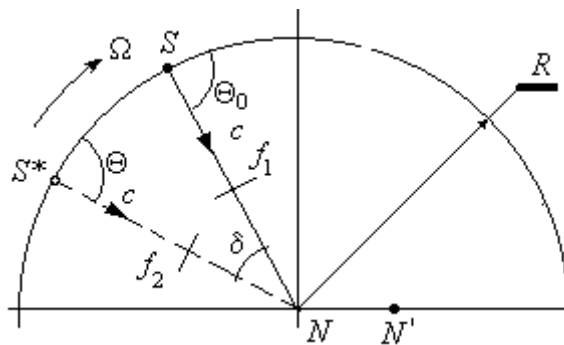


Рис. 14. Инерциальная система отсчёта. f_1 – волновой фронт от источника в его системе отсчёта; f_2 – искажённый волновой фронт, воспринимаемый наблюдателем

Мы знаем, что число длин волн m вдоль расстояний (R , NS и NS^*) должно быть одним и тем же

$$\mathbf{kR} = \mathbf{k}(\mathbf{R}_0 - \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{R}_0 R / c) = \mathbf{k}_0 \mathbf{R}_0 = 2\pi m \quad (5.3)$$

Записывая выражение (5.3), мы использовали следующие соотношения:

$$\mathbf{k} \times \mathbf{R} = \mathbf{k}_0 \times \mathbf{R}_0 = 0, \text{ а также } R_0 = R.$$

Из выражения (5.3) следует: $k = k_0$; $\omega = \omega_0$; $n_L = 1$.

Поскольку $n_{\text{лор}} = 1$, доплеровский эффект отсутствует. Это важный факт для тех, кто пытается измерить поперечный эффект Доплера («замедление времени») с часами, вращающимися по окружности вокруг неподвижных. Отсутствуют также и другие искажения, например, «сокращение масштаба» в парадоксе Эренфеста, а *наблюдаемая скорость по величине совпадает с реальной скоростью источника*.

Мы сталкиваемся здесь с интересным фактом. В рассмотренном нами примере имеет место подобие, характерное для **критического** угла наблюдения $n_L = 1$.

Поскольку коэффициент искажений $n_{\text{лор}} = 1$, угловая скорость источника **равна** угловой скорости мнимого изображения и угол аберрации сохраняется **постоянным**. Заметим одновременно, что в отличие от прямолинейного движения с постоянной скоростью, действительная линейная скорость движения **совпадает** численно с наблюдаемой линейной скоростью движения светового источника $v_{\text{набл}} = V$. Естественно, парадокс Эренфеста **отсутствует**.

Угол аберрации равен: $\delta = \Omega R / c$. Однако если мы сместимся в точку N' (рис. 14), тогда сразу же возникнут изменения:

- угол аберрации начнёт периодически меняться и возникнет явление *либрации*;
- наблюдаемые линейная и угловая скорость будут иметь *девиацию*;

– появится эффект Доплера.

Аналогичные результаты можно получить в неинерциальной вращающейся системе отсчёта. Сейчас мы это покажем.

Неинерциальная система отсчёта. Запишем волновое уравнение в цилиндрической системе координат.

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \phi^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0 \quad (5.4)$$

Оказывается, что для уравнения (5.4) существует преобразование, аналогичное преобразованию Лоренца

$$\phi_0 = \phi \sqrt{1 + (\Omega_0 r / c)^2} - \Omega_0 t; \quad r_0 = r; \quad (5.5)$$

$$z_0 = z; \quad ct_0 = ct \sqrt{1 + (\Omega_0 r / c)^2} - r^2 \Omega_0 \phi / c$$

$$\phi_0 = \phi = 0 \text{ при } t = t_0 = 0$$

Это преобразование сохраняет форму волнового уравнения во вращающейся системе отсчёта. Здесь вместо скорости V фигурирует угловая скорость вращения Ω_0 . Для анализа мы сделаем следующие замены:

- произведение $R_0 \Omega_0$ заменим V ;
- углы поворота заменим дугами $s_0 = R_0 \phi_0$; $s = R_0 \phi$.

Тогда для $R = R_0$ преобразование (5.5) приобретёт форму стандартного преобразования Лоренца.

$$s_0 = s \sqrt{1 + (V / c)^2} - Vt; \quad R_0 = R; \quad (5.6)$$

$$z_0 = z; \quad ct_0 = ct \sqrt{1 + (V / c)^2} - sV / c$$

Очевидно, что это преобразование справедливо только для радиуса R_0 . На окружности этого радиуса нет движения. При других радиусах имеет место виртуальное вращение, как показано на рис. 15. Наблюдатель N вращается со скоростью Ω_0 против часовой стрелки.

Решение задачи имеет простой вид для малых скоростей. Для иллюстрации мы рассмотрим случай малых скоростей ($V \ll c$). Преобразование для этого случая упрощается:

$$s_0 \approx s - Vt = r \Omega_0 t - Vt; \quad R_0 = \text{const}; \quad (5.7)$$

$$z_0 = z = 0; \quad ct_0 \approx ct - sV / c \approx ct$$

На **неподвижной** окружности радиусом R_0 **покоится** источник S (рис. 15). Пусть источник излучает световой импульс к наблюдателю. Траектория светового импульса в рассмотренной ранее *инерциальной* системе отсчёта следующая

$$r = R_0 - ct = R_0 - ct_0 \quad (5.8)$$

где r – расстояние, пройденное световым импульсом из S от момента излучения.

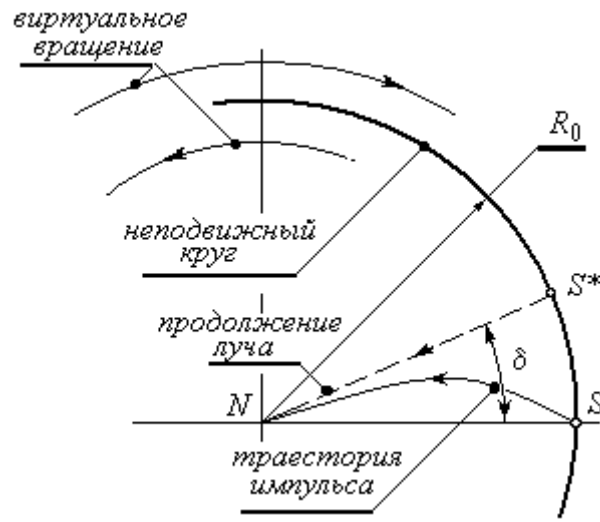


Рис. 15. Световой луч во вращающейся системе отсчёта

Исключим из первого уравнения (5.7) время, используя (5.8), дополнительно к выражению (5.8) получим второе уравнение для описания траектории в неинерциальной системе отсчёта

$$\phi_0 = s_0(t_0) / R_0 = \Omega_0 (R_0 - r)^2 / R_0 c \quad (5.9)$$

Как и ожидалось, траектория луча имеет криволинейный характер (см. рис. 15). Угол абберации можно найти при следующем условии $t = R_0/c$ или $r = 0$. Он равен

$$\delta = \Omega_0 R_0 / c \quad (5.10)$$

Этот результат соответствует полученному ранее для инерциальной системы отсчёта. Проведённый анализ приводит нас к следующим выводам:

- преобразование Лоренца, справедливое для *прямолинейного и равномерного движения*, **не применимо** к криволинейному движению;
- для каждой криволинейной траектории существует своё преобразование «лоренцевского» типа;
- траектория светового луча в неинерциальной системе отсчёта может быть криволинейной.

Итак, мы имеем логически корректное объяснение парадокса Эренфеста: «А ларчик просто открывался!»

5.4. Ускорители

Считается, что работа циклических ускорителей элементарных частиц служит *твёрдым экспериментальным подтверждением* специальной теории относительности. Это легко проверить. Полученные ранее выводы имеют непосредственное отношение к теории циклических ускорителей.

Мы рассмотрим специальный случай движения с постоянной скоростью по круговой орбите. Но прежде мы дадим пояснения. Предположим гипотетически, что электрон, двигавшийся прямолинейно и равномерно, попадает в однородное магнитное поле. Очевидно, что в этом поле траектория будет окружностью. Мы знаем, что у прямолинейно движущегося электрона реальная (галилеевская) скорость V . В то же время, наблюдаемая с помощью световых лучей скорость будет $v_{\text{лор}}$. Связь между ними простая

$$V = v_{\text{лор}} / \sqrt{1 - (v_{\text{лор}} / c)^2} \quad (5.2.1)$$

При переходе из поступательной фазы движения во вращательную импульс электрона и его реальная (галилеевская) скорость **не изменятся**. Это мы видели на примере объяснения парадокса Эренфеста. В то же время скорость, наблюдаемая с помощью световых лучей, будет

разная для этих **фаз** движения. При криволинейном движении будут справедливы другие соотношения. Теперь можно приступить к анализу вращательного движения.

По существу использование той или иной скорости связано с тем, что мы хотим описать: движение источника (мгновенное отображение) или же движение его мнимого отображения. Теория относительности А. Эйнштейна сосредоточена на описании мнимого изображения. Но она ошибочно считает его **действительным материальным объектом**. Посмотрим, какие результаты вытекают из её положений.

Пусть заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно его силовым линиям. Здесь возникает интересная ситуация. Согласно законам электродинамики частица будет двигаться в этом поле по окружности постоянного радиуса. Чтобы её ускорить, необходимо подать переменное электрическое поле с частотой, равной частоте вращения частицы по окружности.

Известно из СТО, что скорость частицы не может превышать скорость света в вакууме (постулат Эйнштейна). Так, в СТО частицы могут иметь скорость $v_{\text{набл}} = 0,99 c$; $v_{\text{набл}} = 0,999 c$ или $v_{\text{набл}} = 0,9999 c$ и т.д. Угловая скорость вращения частиц при таких скоростях должна быть практически **одна и та же** согласно СТО. Она приблизительно равна c/R . На самом деле это не так!

Рассмотрим конкретный пример (синхротрон АРУС). Мамаев [4] следующим образом описывает характеристики армянского ускорителя АРУС и объяснение его работы:

Интересующие нас технические характеристики электронного синхротрона АРУС имеют следующие значения. (Быстров Ю.А., Иванов С.А. Ускорительная техника и рентгеновские приборы. – М.: Высшая школа, 1983. – с. 159...162):

- длина орбиты $2\pi R = 216,7$ м;
- энергия инжекции электронов $W = 50$ МэВ;
- частота ускоряющего поля $f = 132,8$ МГц;
- кратность ускорения $g = 96$;
- энергия покоя электрона $E_0 = 0,511$ МэВ.

Согласно формуле, вытекающей из специальной теории относительности, частота обращения электронных сгустков по орбите ускорителя АРУС в момент инжекции электронов при кинетической энергии электронов $W = 48,55$ МэВ будет равна

$$f_{SRT} = \frac{c_0 \sqrt{\left(\frac{W}{E} + 1\right)^2 - 1}}{2\pi R \left(\frac{W}{E} + 1\right)} = 1,3843 \text{ МГц (А)}$$

..... Но период 7,53 нс обращения электронных сгустков по орбите длиной 216,7 м означал бы, что электроны движутся со скоростью, в 96 раз большей скорости света c_0 (т.е. реальная частота ускоряющего поля в ускорителе равна 132,8 МГц – прим наше). Согласно же специальной теории относительности сверхсветовые скорости электронов невозможны.

Поэтому для того, чтобы объяснить экспериментальное значение периода облучения мишени 7,53 нс в рамках специальной теории относительности, потребовалось ввести понятие «кратность ускорения» и объявить, что «под действием ускоряющего поля частицы инжектированного пучка распадаются на сгустки, группирующиеся вокруг устойчивых равновесных фаз. Число таких сгустков, располагающихся по окружности ускорителя, равно кратности ускорения g ». (Буриштейн Э.Л. Ускорители заряженных частиц // Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 27. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – с. 108).

И действительно, разделив величину из выражения (11.11) на величину из выражения (11.12), получим $g = 96$ – кратность ускорения электронного синхротрона АРУС. А, разделив величину из выражения (11.6) на величину из выражения (11.7), получим, что кратность ускорения протонного синхротрона ЦЕРН в эксперименте равна 19. (Test of the second postu-

Таким образом, экспериментальные значения частоты обращения сгустков элементарных частиц в рассмотренных двух ускорителях подтверждают не формулу из специальной теории относительности...

... Для объяснения же экспериментальных значений частоты обращения сгустков элементарных частиц в рамках специальной теории относительности и согласования этих значений с формулой (А) используется специальная гипотеза, основанная на введении *ad hoc* понятия «кратность ускорения».

В некоторых учебниках по теории ускорителей элементарных частиц гипотеза названа «остроумной». Сторонники СТО так и не смогли понять причину этого явления. Когда теория и эксперимент «разбегаются», релятивисты используют обычно три приёма:

1. Замалчивают эксперимент и не публикуют результаты.
2. «Подгоняют» экспериментальные результаты под предсказания теории.
3. Вводят «постулат» или гипотезу, чтобы «соединить» теорию с практикой.

С таким постулатом («отсутствие в природе абсолютно жёстких тел») мы уже столкнулись, рассматривая парадокс Эренфеста.

Вот и сейчас пришлось теоретикам выдумывать и вводить гипотезу *ad hoc* о существовании кратности ускорения – g . На самом деле никакого «*распада на сгустки, группирующиеся вокруг устойчивых равновесных фаз*» в синхротроне не существует. Это фантазия, домысел.

Действительно, для этого достаточно рассмотреть *одиночный* (!) электрон, влетающий в ускоритель. Он тоже «*разбивается на сгустки, группирующиеся вокруг устойчивых равновесных фаз*»? (!) Согласуется ли этот вывод с классической или квантовой электродинамикой? Конечно, нет.

Ранее было установлено, что *действительная* скорость частиц V больше *наблюдаемой* скорости их мнимого отображения v_0 , входящей в преобразование Лоренца. Она равна $V = v_0 / \sqrt{1 - (v_0 / c)^2}$. Именно с такой линейной скоростью (вопреки запретам СТО) движутся по окружности заряженные частицы в рассмотренном выше ускорителе. Это мы уже установили.

Для оценки подсчитаем эту скорость. Пусть скорость мнимого изображения заряда равна $v_0 = 0,99995c$ (≈ 50 MeV). Тогда величина действительной скорости заряженной частицы будет равна $V = 100c$. Вот откуда «растут ноги» у «остроумной гипотезы» о кратности ускорения g . Ещё одно «остроумно-протухшее яйцо»!

Теперь поговорим об экспериментальной проверке. Известно, что на Большой Адронный Коллайдер затрачено более 10 миллиардов долларов и несколько лет постройки. Интересно знать, какой реальный результат имели бы учёные, инженеры и строители, если бы не было ошибок СТО?

Для установления научной истины (корректной теории) сейчас не требуется специальных экспериментальных исследований, а денег на теоретический анализ потребуется намного меньше, чем затрачено на БАК. Экспериментов уже накоплено предостаточно. Необходимо лишь грамотно произвести перерасчёты на основе новых представлений и сопоставить их с экспериментальными данными. Строить же (для Книги Гиннеса?) новый будущий суперколлайдер (МГУ), не опираясь на корректную теорию, безрассудно (авантюра). Ведь давно и хорошо известен афоризм «нет ничего практичнее хорошей теории».

Итак, мы заполнили небольшое лукошко «тухлыми яйцами», а сколько их осталось «незамеченными»!

Литература:

1. В. А. Кулигин. «Куда релятивисты прячут реальные объекты?»
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/13958.html>
2. Л.Д. Ландау, Е.М Лифшиц. Теория поля. – М.: ГИФМЛ. 1960.

3. Реквием по теории? http://jtdigest.narod.ru/dig1_02/einstain.htm
4. А.В. Мамаев. Высшая физика. (Эксперимент на электронном синхротроне АРУС). http://www.acmephysics.narod.ru/b_r/r10.htm

Заключение

Итак, СТО это не «лженаучная теория». Исправление ошибки (случайной или осознанной) в «лженаучной теории» превращает её в обычную теорию, либо теория отклоняется. Со Специальной теорией относительности всё обстоит иначе.

СТО это «раковая опухоль» в науке. Её «метастазы» пронизывают большинство физических теорий. Более того, на страже этой теории стоят догматические «Авторитеты», которые постоянно напоминают: «СТО имеет великолепные экспериментальные подтверждения. Критиковать СТО могут только недоучки и невежды»!

Вот и возникает образ специфического «острова Пасхи» с его каменными истуканами-авторитетами. Под ними лужайка, на которой пасутся «близорукие бараны», восхваляющие СТО. Сама лужайка огорожена постулатами, за которые вылезать «баранам» запрещено.

А как же «курочка ряба»? Это просто. Любой «барашек» мечтает стать «курочкой рябой» и снести хотя бы одно тухлое яйцо, чтобы стать истуканом средней величины с академическими привилегиями.

Эта статья, конечно, адресована вовсе не «жителям» этого «острова Пасхи». Она адресована тем, кто не утратил здравый смысл и логику, кто ещё не запутался в сетях псевдонаучной секты релятивистов, а также тем, кто уже давно желает сбросить с себя баранью шкуру, попирающую здравый смысл и навязывающую двуличную логику. Именно эти люди с материалистическими убеждениями определяют будущее Науки.

Я полагаю, что учёные поймут резкие суждения в статье. Наука это не «песочница», а учёные не детишки, которые в ней ковыряют песочек лопатками. Чем глубже мы познаём мир, тем дороже обходятся человечеству ошибки учёных.

Дата публикации:

17 июля 2015 года

Электронная версия:

© [«Наука и техника»](#), 2015