

Кризис релятивистских теорий

Виктор КУЛИГИН, Галина КУЛИГИНА, Мария КОРНЕВА

Предисловие

С самого своего возникновения и по настоящее время Специальная теория относительности подвергалась справедливой критике. Аргументов, предлагаемых критиками, было достаточно, чтобы давно признать Специальную теорию относительности несостоятельной как с точки зрения логики, так и с экспериментальной точки зрения. Тем не менее, эта теория рассматривается как научная теория и в настоящее время. Главная причина подобной устойчивости – догматизм, господствующий в современной физике. В большинстве случаев апологеты эту критику игнорировали и замалчивали.

Международный Конгресс-2000 подтолкнул нас подвести промежуточные итоги наших исследований. Мы собрали все наши критические результаты в общий доклад «Кризис релятивистских теорий». Он включает в себя следующие разделы (части):

1. Анализ теории относительности.
2. Анализ основ электродинамики.
3. Причинность в физике.
4. Вариационный принцип релятивистских теорий.
5. Электромагнитная масса.
6. Магнитные взаимодействия движущихся зарядов.

Благодаря проведенному анализу, можно достоверно утверждать, что релятивистские теории не являются научными теориями из-за большого количества математических, физических и гносеологических ошибок. Эти теории должны быть подвергнуты пересмотру. Однако, прежде должна быть пересмотрена философия естествознания из-за большого числа гносеологических ошибок в физических теориях.

Часть 1. Анализ теории относительности

Анализ сущности преобразования Лоренца показал следующее. Все инерциальные системы имеют единое время. Все инерциальные системы имеют общее пространство. Специальная теория относительности не может рассматриваться как научная теория.

Введение

История науки (в частности, кризис физики на рубеже 19...20 веков) свидетельствуют о пагубном влиянии гносеологических ошибок в естествознании и других областях знания на мировоззрение, на формирование социально-экономических отношений и на сами науки. Дело в том, что подрываются основы материалистического мировоззрения и открываются пути идеализму и агностицизму. Вследствие этого гносеологические ошибки приводят к неправомерным интерпретациям естественнонаучных фактов и закономерностей, а потому толкают ученых на проведение исследований в заведомо тупиковых направлениях, на выдвижение ошибочных гипотез. Естествознание обрекается на застой в области фундаментальных исследований, на бесплодную растрату сил, времени средств.

В силу этого важное значение приобретает анализ естественнонаучных теорий фундаментального характера с позиции теории познания объективной истины с целью выявления гносеологических ошибок, а также сочетание гносеологического анализа с научным анализом для устранения гносеологических ошибок в фундаментальных теориях.

К числу причин, порождающих гносеологические ошибки, можно отнести:

- а) незнание частью исследователей содержания философских категорий и их взаимной связи;
- б) неумение сопоставить частно-научные категории с философскими и, как следствие, провести гносеологический анализ.

Целью настоящей работы является гносеологический анализ сущности преобразования Лоренца и выявление противоречий между выводами теории познания объективной истины и интерпретацией пространственно-временных отношений в специальной теории относительности. Мы будем условно считать, что преобразование Лоренца объективно отражает количественную сторону явлений. Нас будет интересовать только *интерпретация явлений* (как отражений сущности) и сама *сущность* преобразования в рамках преобразования Лоренца. Напомним, что Специальная теория относительности есть, по существу, интерпретация этого преобразования, предложенная А. Эйнштейном.

1. Явление и сущность

Коль скоро целью нашей работы является установление сущности преобразования Лоренца с позиции теории познания объективной истины, нам необходимо познакомиться с философскими категориями «явление» и «сущность» и выявить между ними взаимную связь. Обратимся к истории науки. В 1543 г. выходит известная книга Н. Коперника «Об обращении небесных сфер», с появлением которой, по словам Ф. Энгельса, начинается свое летоисчисление освобождение естествознания от теологии. В чем же, однако, преимущество гелиоцентрической системы Коперника перед геоцентрической системой Птолемея? Вопрос этот далеко не праздный.

Во-первых, в то время точность обеих систем практически не отличалась друг от друга. Максимальное расхождение предсказаний составляло не более $0,5^\circ$. Экспериментальные исследования астрономов (астрономические наблюдения) не могли внести ясность, поскольку точность и той, и другой системы могла быть повышена путем ее уточнения и усложнения.

Во вторых, иногда в качестве решающего аргумента приводят принцип простоты и наглядности: система Коперника, по мнению ряда исследователей, выглядит «проще», чем система Птолемея. Простота – понятие субъективное. Во времена Коперника его система могла казаться сложной, искусственной, фантастической. Действительно, Земля видится человеку плоской, очерченной линией горизонта. Поэтому в представлениях того

времени Земля напоминала блин, покоящийся на слонах, китах, черепахах. Представление о сферической форме Земли казалось абсурдом, нелепицей и не согласовывалось с житейскими представлениями. Как с точки зрения современника Коперника могла такая большая Земля повиснуть «ни на чем» и вращаться вокруг «маленького» Солнца? Видимо дело не только и не столько в «простоте», а в чем-то более глубоком и существенном. Недаром, несмотря на гнет теологических предрассудков, система Коперника смогла выстоять и обрести право на жизнь. Однако для этого потребовалось время и борьба исследователей. Путь познания истины никогда не был простым.

В третьих, следует отметить еще одно немаловажное обстоятельство. Обе системы (Коперника и Птолемея) отражали и отражают объективные явления материального мира. Современная наука, отказавшись от птолемеевой системы, не отказалась от птолемеевского подхода для описания видимого движения планет на небесной сфере.

Итак, что же заставило ученых отказаться от системы Птолемея? Ответ с позиций современной теории познания мы видим в следующем. Система Птолемея (хорошо или плохо – не столь принципиально) описывала движение планет, видимое с Земли, т.е. описывала *явление*. Если же мы оказались, например, на Меркурии или Марсе, то земную птолемеевскую систему нам пришлось бы упразднить и заменить новой.

Система Коперника сумела схватить *сущность* взаимного движения планет солнечной системы. Такое описание, говоря современным языком, уже не зависело от того, какую планету в качестве системы отсчета захочет выбрать себе наблюдатель.

С точки зрения теории познания объективной истины теологи совершали грубейшую ошибку: они сущность подменяли явлением. Наблюдаемое с Земли движение планет по небосводу они считали их действительным движением относительно Земли.

Гносеологические ошибки, связанные с отождествлением явления и сущности, с подменой сущности явлением, с истолкованием явления как сущности, существуют, как это ни парадоксально, и в настоящее время. Это, несмотря на то, что от Коперника нас отделяют столетия. И вот что закономерно, для защиты ошибочных представлений, связанных с истол-

кованием явления как сущности, человеческий разум всегда прибегает к домыслам, нагромождению вспомогательных гипотез, мистике и т.д. Однако современные «слоны» и «черепахи», как и во времена Коперника, отнюдь не будут выглядеть монстрами в современной картине мира. Они будут иметь вполне «респектабельный» вид, соответствующий духу времени и сложившемуся стилю мышления. Вот почему нам сейчас важно установить те признаки, которые позволили бы нам отличить сущность от явления, а явление от сущности.

2. Критерии отличия

В течение многих десятилетий в среде физиков сформировалось негативное отношение к философским исследованиям, касающимся фундаментальных наук. Возникло устойчивое мнение о «бесплодности» и «ненужности» философских исследований. Полностью разделяя справедливое чувство неудовлетворенности современным состоянием философской мысли, мы не склонны «выплескивать ребенка вместе с пеной».

На примере анализа сущности преобразования Лоренца мы намерены показать важную роль теории познания объективной истины в фундаментальных исследованиях. Роль эта заключается в том, что теория познания не только помогает в поиске объективной истины, но без нее невозможно установление и обоснование характера найденной истины (объективная истина, субъективная истина или заблуждение).

Возвращаясь к явлению и сущности, отметим, что вопрос о взаимной связи, этих понятий и их отличительных признаках в философской литературе обсуждался неоднократно. Однако такие исследования носят схоластический, поверхностный характер и мало пригодны для анализа физических концепций и научных теорий, хотя они опираются на исторический анализ и содержат немало интересных примеров. Следовательно, вопрос о признаках, которые позволяют отличить сущность от явления, нам придется анализировать самостоятельно.

«Сущность является; явление существенно». Это философское положение нам необходимо конкретизировать. Обратимся к примеру. Рассмотрим сферический предмет, вплавленный в стеклянную пластину. При на-

блюдении нам будет казаться, что шарик имеет не сферическую, а эллипсоидальную форму. Это и есть явление.

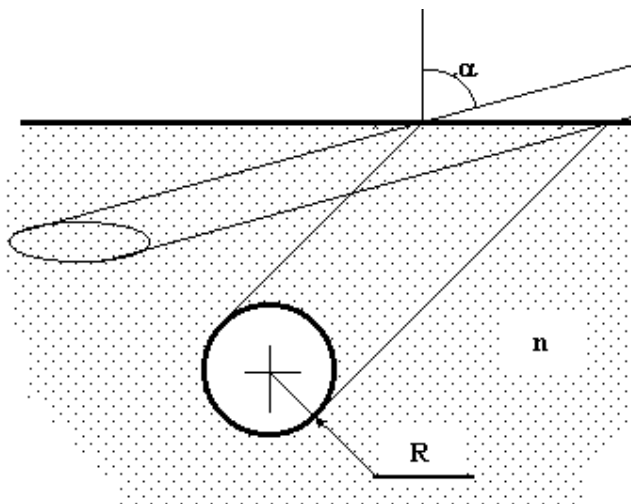


Рис. 1.

Изменяя угол наблюдения α , мы будем видеть различную величину «сплюснутости» шарика. Угол наблюдения α и коэффициент преломления стекла n это **условия**, при фиксации которых мы будем наблюдать объективное **явление**. Каждому условию соответствует свое объективное явление, которое в чем-то будет отличаться от других явлений, соответствующих другим условиям. Изменяется условие – изменяется явление, но сам объект не испытывает никаких изменений. Собственная форма объекта – сфера – выступает по отношению к совокупности явлений одной из характеристик **сущности**. Очевидно, что по одному явлению познать сущность не представляется возможным. Сущность познается по совокупности явлений, принадлежащих заданному классу условий.

С позиции теории познания любое явление из заданной совокупности представляет собой сочетание особенного (характерного только для данного явления и отличающего данное явление от остальных явлений совокупности) и общего (т.е. того, что остается неизменным, инвариантным для всех явлений совокупности, принадлежащих взятому классу условий).

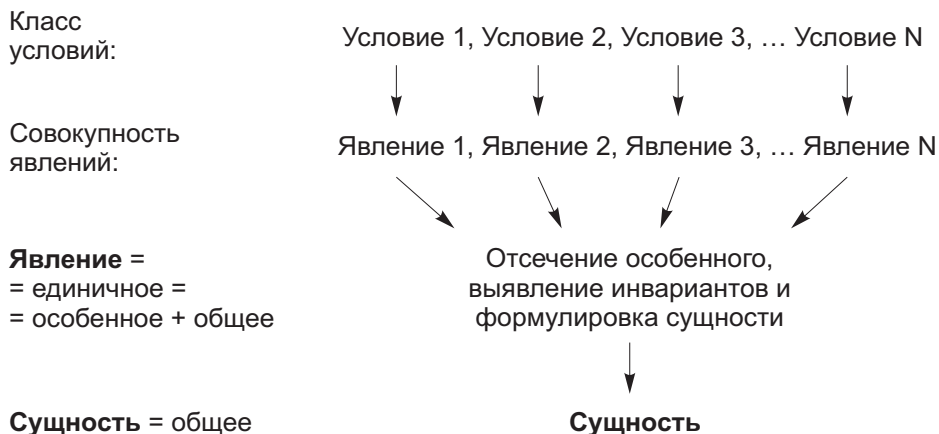


Рис. 2.

Познание сущности идет от явлений, путем отсечения второстепенного, особенного, к выделению общего, т.е. того, что остается неизменным для всех явлений данной совокупности. Сущность как общее для всех явлений отражает глубинные связи и отношения. Процесс поиска сущности сложен и нет каких-либо рецептов для прямого перехода от явлений к сущности. Однако приведенный анализ позволяет сформулировать весьма полезное правило:

Явление зависит от условий его наблюдения.

Сущность от этих условий **не зависит**.

Конечно, проблема связи условия, явления и сущности этими правилами не исчерпывается. Условия могут быть различными: существенными и несущественными. Сущность в полном объеме (как абсолютную истину) по одной совокупности явлений познать невозможно. Поэтому говорят о «срезах» сущности, о сущностях первого, второго и других порядков.

Явление можно наблюдать, измерять, фотографировать. В этом смысле выражения: «нам будет казаться», «мы будем измерять», «мы будем фотографировать» и т.п. 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 (например, радиус сферы в рассмотренном выше примере). Эти характеристики мы будем име-

новать *инвариантными проявлениями сущности*. Здесь мы можем уточнить процесс познания сущности.

Этот процесс предусматривает выделение инвариантных характеристик (инвариантных проявлений сущности), на базе которых идет процесс осмысления и формулировки сущности. Из проведенного анализа вытекает, что поиск симметрий и инвариантов в физике имеет под собой глубокое основание. Инварианты и симметрии в физических теориях выступают как инвариантные проявления сущности. Опираясь на них, следует отыскивать сущность явлений.

«Сущность является». Кому же должна являться сущность в форме явления? Кто должен наблюдать, измерять, регистрировать явление и его характеристики? Естественно, это должен делать прибор, реальный, или идеальный наблюдатель. При описании явлений невозможно обойтись без наблюдателя, без задания условий наблюдения, без задания систем отсчета.

3. Трактовка явлений и теория познания

В рамках специальной теории относительности существуют явления, интерпретация которых наталкивается на определенные трудности логического характера. К таким явлениям относятся:

а) «замедление» времени.

б) «сжатие» масштаба вдоль вектора скорости относительного движения двух инерциальных систем отсчета. Условием наблюдения явлений в рамках специальной теории относительности является *величина скорости относительного движения* двух инерциальных систем отсчета. Поскольку упомянутые выше эффекты зависят от этой скорости, т.е. от условия, они действительно представляют собой явления, которые можно измерять, наблюдать, фотографировать и т.д. За этими явлениями скрыта некая сущность, которую нам еще предстоит установить.

Рассмотрим парадокс времени. Пусть имеются две инерциальные системы отсчета K и K' , снабженные наблюдателями, движущиеся друг относительно друга со скоростью v . Наблюдатель системы K обнаружит, что

его часы идут быстрее, чем часы у наблюдателя в K' . Но инерциальные системы равноправны. Поэтому наблюдатель системы K' , сравнив показания часов, станет утверждать обратное: его часы идут быстрее, чем часы наблюдателя системы K .

И тот, и другой излагают объективные факты. Следовательно, между суждениями двух наблюдателей имеется логическое противоречие, которое легло в основу парадокса времени. Как разрешить парадокс? В какой системе отсчета время течет быстрее? Как время течет на «самом деле»? Прочитируем точку зрения, которая нашла широкое распространение среди интерпретаторов основ специальной теории относительности [1] (см. стр. 203...204):

Естественно, возникают два вопроса: во-первых, почему до появления теории относительности вся совокупность имевшихся фактов находилась в согласии с ньютоновскими представлениями об абсолютном характере длины тела и о едином мировом времени и, во вторых, являются ли сокращение размеров движущихся тел и замедление движущихся часов реальными или кажущимися...

...Переходя ко второму вопросу, следует подчеркнуть, что весьма распространенные формулировки «кажущееся сокращение масштабов» и «кажущееся замедление хода часов» являются неудачными. Обычно авторы стремятся термином «кажущееся» подчеркнуть чисто кинематический характер сокращения. Вместе с тем, сокращение масштаба и замедление хода часов представляют реальный и объективный факт, отнюдь не связанный с какими-либо иллюзиями наблюдателя. Само собой разумеется, что все значения длины данного масштаба или промежутка времени, полученные в различных системах отсчета, являются равноправными. Все они «правильные». Трудность понимания этих утверждений связана исключительно с нашей привычкой считать понятия длины и промежутка времени абсолютными понятиями, когда в действительности они суть понятия относительные. Поэтому такие бессмысленно спрашивать какая длина является истинной, а какая – кажущаяся, как бессмысленно говорить «в действительности данное тело движется (или покоится)». Понятие длины и промежутка времени столь же относительны, как и понятия движения и покоя.

Продемонстрированный выше подход не выдерживает критики с точки зрения теории познания, поскольку автор не понимает, что за обыденными словами «кажущееся» и «истинное» стоят философские категории «явление» и «сущность». Действительно, длины одного и того же отрезка, измеренные в разных инерциальных системах отсчета, вообще говоря, различны. Они никак не могут быть «равноправными». Их не инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчета свидетельствует о том, что мы имеем дело с явлениями, за которыми стоит сущ-

ность. Именно поэтому отнюдь не «бессмысленно» спрашивать: «какая длина является истинной, а какая – кажущейся»? На этот вопрос можно ответить лишь тогда, когда ясна сущность этих явлений.

Однако о сущности у автора не сказано ни слова. Поэтому замечание об «относительности длин и промежутков времени» нацелено не на разъяснения природы явлений и не на разрешение логических противоречий типа парадокса времени, а на их сохранение, «узаконивание» в физической теории. Этим распространенным стремлением «оправдать» наличие логических противоречий в теории, а не разрешить их, как раз и объясняется «трудность понимания» современного истолкования явлений в специальной теории относительности. Известный ученый Бриджмен так писал о «равноправии « интервалов времени и длин масштабов, измеренных в различных инерциальных системах отсчета (цит. по [2]): «было бы жестоко снабжать физиков резиновыми линейкам и исключительно неправильно идущими часами». Можно не принимать операционализм Бриджмена, но с данным остроумным замечанием нельзя не согласиться.

«Сокращение» масштаба и «растяжение» времени – объективные явления. Поэтому, когда мы регистрируем явления, мы обязаны задать вопрос: а что происходит «на самом деле», какова сущность наблюдаемых явлений?

Приведем пример еще одного интерпретатора «замедления» времени (см. [3], стр. 71):

Формула $\Delta T = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - (v^2 / c^2)}}$ в этом случае просто показывает, что промежуток соб-

ственного времени тела между событиями, происшедшими с телом или на теле, всегда меньше промежутка времени между этими событиями, отсчитанными по часам любой ИСО, относительно которой тело движется. Не следует забывать при этом, что собственный промежуток времени отсчитывается одними часами, а промежуток времени в системе, относительно которой тело движется, – по крайней мере, двумя. Это очень существенно, потому что часто говорят; что движущиеся часы идут медленнее неподвижных. Нельзя не признать ату фразеологию крайне неудачной, дело в том, что часы всех ИСО идут совершенно одинаково, различным оказывается отсчет промежутков времени между событиями. Но это естественно, поскольку часы, синхронизированные в одной ИСО, оказываются рассинхронизированными в другой.

Так как же все-таки идут эти «злополучные» часы: синхронно (одинаково) или рассинхронизированы (идут по-разному)? Автор бросается из крайности в крайность, то, объявляя «фразеологию крайне неудачной», а часы «синхронными», то, объявляя часы «рассинхронизированными». Конечно, можно все это объяснение принять на веру, но логического противоречия в парадоксе времени это объяснение разрешить не может. Вот почему часто интерпретаторы называют вопрос: «а что мы имеем на самом деле»? – «бесмысленным». Такие вопросы загоняют их в тупик.

4. Пространство и время в преобразовании Лоренца

Чтобы проиллюстрировать единство времени в различных ИСО, обратимся к рис. 3, на котором представлено взаимное расположение наблюдателей в сопоставляемых системах отсчета A и B . В каждой из систем имеется генератор, задающий световые сигналы через равные промежутки времени T , и наблюдатель, регистрирующий временные интервалы между импульсами (вспышками).

Будем считать, что при относительной скорости инерциальных систем A и B , равной нулю, выполняется условие $T_A = T_B = T'_A = T'_B$. Рассмотрим теперь случай, когда относительная скорость движения инерциальных систем A и B отлична от нуля. Очевидно, что значения интервалов T_A и T_B не изменятся, т.к. это характеристики сущности. Иными словами, наблюдатели не увидят изменения частоты собственного генератора. Преобразование Лоренца это линейное алгебраическое преобразование. Оно устанавливает взаимно-однозначную связь между точками x_i системы K и точками x'_i системы K' . Эта связь не зависит от способа перехода наблюдателя из K в K' и обратно.

Существует гипотеза о том, что переход наблюдателя из одной инерциальной системы отсчета в другую неизбежно связан с ускорением и, следовательно, возникают гравитационные силы, влияющие на ход времени. Поэтому, мы-де обязаны привлечь для анализа Общую теорию относительности. Здесь можно привести следующий контраргумент. Пусть 10 наблюдателей, покоящихся в системе K , переходят в систему K' с различными ускорениями. После этой процедуры они сравнивают показания своих часов. Будут ли часы показывать разное время? Нет. Часы всех 10 наблюдателей будут показывать одно и то же время! Как мы видим, ускорение здесь не при чем. Преобразование Лоренца не нуждается в этой гипотезе. Оно связывает время в двух инерциальных сис-

темах отсчета независимо от способа перехода наблюдателя из одной системы в другую. В этой гипотезе нуждается Специальная теория относительности. Этот "слон" или, точнее, "костыль" необходим апологетам, чтобы замаскировать эклектическую сущность Специальной теории относительности.

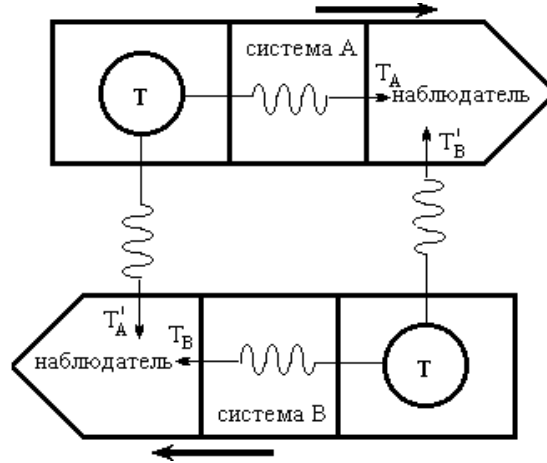


Рис. 3. T_A и T_B – интервалы времени, измеренные в собственных ИСО, являющиеся характеристиками сущности; T'_A и T'_B – интервалы времени, наблюдаемые их «чужих» систем (явления)

Изменяются наблюдаемые «чужие» интервалы времени T'_A и T'_B (явления). В соответствии с преобразованием Лоренца будем иметь:

1) $T_A < T'_B$ (система A), 2) $T_B < T'_A$ (система B).

Для полного определения логической связи между 4-мя величинами (T_A ; T_B ; T'_A ; T'_B) двух записанных нами неравенств недостаточно. Необходимы еще два условия.

A . Эйнштейн предложил считать, что T'_A есть собственное время системы A , т.е. T_A , а T'_B есть собственное время системы B , т.е. T_B . Эта связь не зависит от инерциальной системы отсчета.

3) $T'_A = T_A$; 4) $T'_B = T_B$.

Так Эйнштейн подошел к своему пониманию и объяснению физического смысла преобразования Лоренца. Очевидно, что система из четырех соотношений оказалась логически противоречивой. Выражения 1) и 2) примут вид:

1) $T_A < T_B$; 2) $T_B < T_A$.

Гносеологический анализ, проведенный в [4], [5], показал, что Эйнштейн подобно Птолемею допустил типичную гносеологическую ошибку. Наблюдаемое явление (T'_A и T'_B) он истолковал как сущность (T_A и T_B). Ошибочное истолкование породило ряд логических противоречий, например, парадокс близнецов и другие. То же самое можно сказать и об интерпретации «сжатия» масштаба.

Единственно возможным вариантом, который не противоречит равноправию инерциальных систем отсчета и логике, является вариант, опирающийся на соотношения:

1) $T_A < T'_A$; 2) $T_B < T'_B$; 3) $T'_A = T'_B$; 4) $T_A = T_B$

Смысл его очевиден. Собственное время во всех инерциальных системах отсчета едино, т.е. течет в одном ритме, темпе ($T_A = T_B$). Явления обладают симметрией ($T'_A = T'_B$; $T_A < T'_A$; $T_B < T'_B$). Это и есть реализация *принципа равноправия* инерциальных систем отсчета.

Именно здесь выявляется различие между эйнштейновской и новой интерпретациями сущности преобразования Лоренца.

а) Эйнштейновский (= птолемеевский) подход. Замедление времени, которое мы наблюдаем (явление), есть «действительное» замедление времени. Время в движущейся системе отсчета действительно течет медленнее, чем в неподвижной (сущность).

б) Материалистический (= коперниканский) подход. Замедление времени есть объективное явление, которое мы наблюдаем и регистрируем в нашей инерциальной системе. Однако в самой движущейся системе время течет в том же темпе (сущность), что и в неподвижной. Кажущееся замедление времени обусловлено свойствами преобразования Лоренца.

Итак, мы видим повторение Эйнштейном типичной гносеологической ошибки, которую задолго до него совершил Птолемей: придание объективному явлению статуса сущности.

Гносеологический анализ сущности преобразования Лоренца [4] позволил выявить ряд интересных закономерностей. Как оказалось, сущность преобразования Лоренца заключается в отображении процессов и их ха-

рактических характеристик из одной инерциальной системы отсчета в другую в форме явлений. Все параметры и характеристики, полученные с помощью преобразования Лоренца, относятся к разряду явлений и не всегда совпадают с действительными параметрами и характеристиками, измеренными в системе отсчета, связанной с исследуемым объектом. Однако при преобразовании Лоренца некоторые величины остаются неизменными (инвариантными). Среди них:

1. Сохраняется действительное равноправие всех инерциальных систем отсчета. Для краткости будем их именовать ИСО.
2. Физическое время остается общим и единым для всех ИСО. Это единое мировое время.
3. Общим для всех ИСО остается трехмерное пространство.
4. Скорость света и сечение светового луча остаются неизменными (инвариантными) для всех ИСО.

Наблюдаемые «замедление» времени и «сжатие» масштаба – суть объективные явления, т.е. искаженные отображения истинного темпа времени (единого для всех ИСО) и масштаба координатной оси (общего для всех ИСО).

Уже сам принцип равноправия инерциальных систем предполагает, например, единство времени во всех ИСО. В противном случае различие в темпах изменения времени могло бы служить критерием для дифференциации различных ИСО.

5. Фотоаппарат и объективность

Теперь мы знаем, что пространство является общим для всех инерциальных систем отсчета, а наблюдаемые искажения связаны с относительным движением наблюдателя и исследуемого объекта. Они – суть явления. Кажущееся искажение объемных объектов связано с искажением фронта световой волны. Оно рассмотрено в [4]. Переход наблюдателя из одной системы отсчета в другую не влияет ни на материальные объекты, ни на скорость течения процессов в какой бы инерциальной системе отсчета наблюдатель ни находился.

Примечательно, что проблема сопоставления длин пространственных отрезков наталкивается на те же логические трудности, что и проблема сравнения интервалов времени (парадокс близнецов). Выше мы цитировали точки зрения двух физиков. Теперь для справедливости мы процитируем философа, посвятившего свою жизнь теории относительности. Он не лучше и не хуже других философов. Обратимся к работе [6], в которой объясняется «относительность длин отрезков» в специальной теории относительности. Сравняются длины двух поездов П1 и П2. Суть легко выявляется из рис. 4.

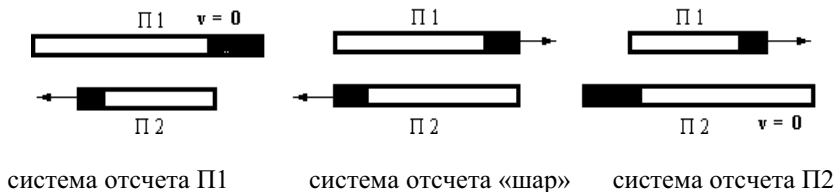


Рис. 4.

На странице 97 читаем:

Итак, по отношению к поезду П1 короче поезд П2, по отношению же к поезду П2 короче поезд П1. Какой же поезд «на самом деле» короче? Во всех трех случаях фиксируются объективные, независимые от наблюдателей факты. Машинист поезда П1 прав, потому что по отношению к нему поезд П2 действительно короче. Это можно зафиксировать объективными методами при помощи приборов, например при фотографировании. Но машинист поезда П2 прав, потому что по отношению к нему, поезд П1 на самом деле короче. Это можно зафиксировать фотоаппаратом или каким-либо другим прибором. Правы и мы, смотрящие с воздушного шара на поезда П1 и П2 и видящие, что длина их одинакова.

Мы привели эту цитату из [6], чтобы показать, что за этими «объективными, независимыми от наблюдателей фактами» автор не видит своей субъективной роли. Ведь он сам выбрал себе в качестве системы отсчета воздушный шар. По своему усмотрению он мог бы выбрать любую другую систему отсчета. К этому его никто не понуждал, даже «метафизики», которых он гневно клеймит в своей книге. Сравнивая результаты в трех инерциальных системах отсчета, он не хочет видеть свое субъективное участие в выборе условий проведения эксперимента, а потому не может понять, что все эти «факты» – суть явления, за которыми от него скрылась сущность. На протяжении всей своей монографии он доказыва-

ет, что достаточно сфотографировать материальный объект, используя *объектив*, и *объективность* у него «в кармане».

Такой, с позволения сказать, «философский анализ» имеет свое название – иллюстрационизм. Суть его в том, что философ на популярном уровне пересказывает содержание физической теории, обильно сдабривая пересказ банальными философскими истинами. Иллюстрационизм как метод нашел широкое использование в трудах по философии естествознания и справедливо вызывает негативное отношение физиков к подобным философским «исследованиям».

В отличие от иллюстрационизма и других «методов» современной философии материалистическая теория познания после 20-х годов практически не развивалась. В каталоге современной философской литературы нет ни одного учебника посвященного теории познания, ее целям и задачам, ее структуре, ее принципам, категориям и методам, границам применимости теории познания. Факт весьма прискорбный, если учесть, что какую бы конкретную предметную область мы ни познавали: историю или искусство, естественные науки или развитие общества – везде мы искали, ищем и будем искать объективную истину.

Теория познания естествознанию нужна не меньше, чем математика. Все эти вопросы очень важны, но выходят за рамки данной работы.

6. Наблюдаемая и истинная скорость объекта

Теперь рассмотрим вопрос о наблюдаемой (явление) и истинной (характеристика сущности) скоростях частиц и их различии. Пусть мимо наблюдателя по прямой линии движется материальная точка со скоростью v . В собственной системе отсчета K' (ее координата x' постоянна) она дает световые вспышки через равные интервалы времени Δt_0 . Эти вспышки регистрируются неподвижным наблюдателем в системе K . Мы можем мысленно представить прямолинейную траекторию, которая как бы разбита на равные отрезки длиной Δx светящимися точками. За время Δt_0 система K успеет переместиться относительно K' на это расстояние Δx .

С помощью преобразования Лоренца найдем расстояние Δx между вспышками.

$$\Delta x = v\Delta T \quad (6.1)$$

где ΔT это наблюдаемое в системе K время между двумя вспышками, определенное с помощью преобразования Лоренца $\Delta T = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - (v^2/c^2)}}$.

Введем угол θ , образованный двумя векторами: вектором скорости v , направленным вдоль оси x , и вектором направления световых лучей от движущегося объекта к наблюдателю. Благодаря эффекту Доплера наблюдаемый интервал между световыми вспышками будет также зависеть от угла наблюдения θ . Учитывая искажение интервалов времени эффектом Доплера, найдем наблюдаемый интервал времени между вспышками, которые видны под углом θ в системе K . Он равен:

$$\Delta T_D = \Delta T \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right) = \Delta t_0 \frac{1 - \frac{v}{c} \cos \theta}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad (6.2)$$

где ΔT_D – наблюдаемый интервал времени между вспышками, искаженный эффектом Доплера; ΔT – тот же интервал, когда инерциальные системы проходят мимо друг друга ($\theta = 90^\circ$).

Теперь, выражая в (6.1) интервал Δt_0 через ΔT_D , получим:

$$\Delta x = v\Delta T = \frac{v\Delta T_D}{1 - \frac{v}{c} \cos \theta} \quad (6.3)$$

Отсюда нетрудно найти наблюдаемую (кажущуюся) скорость, которая зависит от угла наблюдения θ .

$$v_{obs} = \frac{\Delta x}{\Delta T_D} = \frac{v}{1 - \frac{v}{c} \cos \theta} \quad (6.4)$$

Когда $\theta = 90^\circ$, т.е. когда генератор проходит мимо наблюдателя (как показано на рис. 3), мы имеем $v_{obs} = v$ (observed = наблюдаемый). Здесь наб-

наблюдаемая скорость совпадает с относительной скоростью движения инерциальных систем K' и K , которая входит в преобразование Лоренца. Итак, мы неожиданно обнаруживаем, что скорость v есть наблюдаемая (кажущаяся) скорость относительного движения инерциальных систем отсчета! Истинную скорость мы определим позже.

Полученный результат имеет интересные следствия. Во-первых, мы будем видеть неравномерное движение источника световых импульсов, скорость которого постоянно уменьшается. Наблюдаемое «ускорение» равно

$$a = \frac{dv_{obs}}{dT} = -\frac{(v \sin \theta)^3}{cy(1 - \frac{v}{c} \cos \theta)^3} \quad (6.5)$$

где y – координата движущейся точки.

Означает ли это, что на движущуюся частицу действуют некоторые силы? «Реальные» ли эти силы или же они «кажущиеся»? Как быть с принципом причинности? Ответ очевиден. Световые лучи, передавая информацию, искажают ее.

Замедление скорости имеет интересные следствия. Если $v/c > 0,5$, то при малых углах наблюдения θ наблюдаемая скорость движения объекта будет превышать скорость света в вакууме. Как это согласуется с постулатами Эйнштейна о существовании предельной скорости распространения взаимодействий?

Покажем принцип определения наблюдаемой скорости с точки зрения теории познания.

$$v_{obs}(\text{явление}) = \frac{\Delta x(\text{сущность})}{\Delta T_D(\text{явление})} \quad (6.6)$$

В отличие от наблюдаемой скорости, в определение которой входит характеристика явления, истинную скорость (как инвариантную величину) мы должны определить как отношение двух инвариантных проявлений сущности. Она не должна зависеть от условий наблюдения v и θ .

Напомним, что длины отрезков, интервалы времени, времена жизни частиц, измеренные в их собственной системе отсчета, являются инвариантными проявлениями сущности (или кратко – «сущность»). Те же длины и интервалы времени, наблюдаемые из системы движущегося наблюдателя, будут явлениями. Они – суть отображение действительных значений, искаженные движением.

Истинная скорость V системе K определяется отношением двух «сущностей»: реального пути, пройденного частицей в системе отсчета наблюдателя, к интервалу времени, единому для всех ИСО, за который этот путь пройден. Это инвариантный отрезок Δx и инвариантный интервал времени Δt_0 .

$$V (\text{сущность}) = \frac{\Delta x (\text{сущность})}{\Delta t_0 (\text{сущность})} \quad (6.7)$$

Истинная скорость (ее условно можно назвать «галилеевской») не зависит от условий наблюдения, т.е. от угла θ , постоянна и может превышать скорость света в вакууме. Нетрудно видеть, что истинная скорость V и кажущаяся скорость v , входящая в преобразование Лоренца, имеют связь:

$$V = \frac{v}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad (6.8)$$

Мы можем записать матрицу Лоренца через истинную скорость V .

$$[L] = \begin{bmatrix} \sqrt{1 + (V/c)^2} & 0 & 0 & -i \frac{V}{c} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ i \frac{V}{c} & 0 & 0 & \sqrt{1 + (V/c)^2} \end{bmatrix} \quad (6.9)$$

Эти результаты имеют интересное применение для объяснения появления у поверхности Земли μ -мезонов, рождающихся в верхних слоях атмосферы. Существующее объяснение использует следующую формулу.

$$\Delta x = v\Delta T = v \frac{\Delta\tau}{\sqrt{1-(v/c)^2}} \quad (6.10)$$

Скорость μ -мезона v не превышает скорости света. Расстояние, проходимое μ -мезоном, равно произведению наблюдаемой скорости v на наблюдаемое «время жизни» μ -мезонов ΔT . Это время жизни «удлиняется» для наблюдателя на Земле благодаря релятивистскому «замедлению времени».

Мы дадим другое объяснение, опирающееся на ту же формулу.

$$\Delta x = \Delta\tau V = \Delta\tau \frac{v}{\sqrt{1-(v/c)^2}} \quad (6.11)$$

Расстояние, проходимое μ -мезоном, равно произведению истинной скорости V на действительное «время жизни» μ -мезонов $\Delta\tau$. При этом скорость μ -мезонов превышает скорость света в вакууме.

7. Парадокс диска

Процитируем сначала отрывок из [7] (стр. 274):

Здесь же полезно провести простое рассуждение, наглядно иллюстрирующее неизбежность возникновения неевклидовости пространства при переходе к неинерциальным системам отсчета. Рассмотрим две системы отсчета, 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 ее диаметр масштабной линейкой в системе K , мы получаем значения, отношение которых равно π , в соответствии с евклидовостью геометрии в инерциальной системе отсчета. Пусть теперь измерение проводится неподвижным относительно K' масштабом. Наблюдая за этим процессом из K , мы найдем, что масштаб, приложенный вдоль окружности, претерпевает Лоренцево сокращение, а радиально приложенный масштаб не меняется. Ясно поэтому, что отношение длины окружности к ее диаметру, полученное в результате такого измерения, оказывается больше π

Здесь также сущность подменена явлением. Чтобы показать это, усовершенствуем описанный выше эксперимент. По краю диска с радиусом R расположим $N = 100$ лампочек. При неподвижном диске расстояние между ними равно:

$$\Delta S' = 2\pi R / N \quad (7.1)$$

Примем это за масштаб. Пусть теперь диск вращается, а край диска имеет скорость $v / c = 0,15$. Тогда наблюдаемое расстояние между лампочками (наблюдаемый масштаб) будет равно:

$$\Delta S = \Delta S' \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.2)$$

Фотографируя диск, мы должны обнаружить на фотографии 101 лампочку.

$$N' = 2\pi R / \Delta S = N / \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (7.3)$$

Итак, если Специальная теория относительности справедлива, тогда мы увидим на фотографии 101 лампочку. Можно ли, исходя из симметрии, указать какая лампочка «сфотографировалась» дважды?

Если же мы увидим на фотографии только 100 лампочек, тогда что именно предсказывает теория относительности: то, что должны наблюдать реально, или же мистику?

Заменим теперь лампочки одинаковыми зарядами и будем искать электромагнитное поле. Вновь проблемы. Каким числом зарядов будет создаваться это поле: N или $N + 1$ и почему? Будет ли справедлив закон сохранения заряда?

Преобразование Лоренца применимо только для связи двух инерциальных систем отсчета. Вектор скорости относительного движения этих систем должен быть неизменен. Однако на базе преобразования Лоренца строится механика движущихся частиц, траектории которых криволинейны. Для вычисления полей и потенциалов криволинейно движущегося заряда мы не имеем права использовать преобразование Лоренца. К каким «эффектам» приводит такое использование преобразования Лоренца, выходящее за границы применимости этого преобразования, мы уже знаем. Отсюда следует, что релятивистская механика, электронная теория Лоренца и электродинамика есть весьма сомнительные теории.

Заключение

Итак, мы провели гносеологический анализ Специальной теории относительности, являющейся эйнштейновской интерпретацией преобразования Лоренца, и установили следующее.

1. Сущность преобразования Лоренца в том, что оно отображает действительные размеры материальных тел и скорость течения процессов во времени из одной инерциальной системы отсчета в другую в форме явлений. Ошибкой Эйнштейна было истолкование этих явлений как сущности, т.е. как действительных изменений, происходящих в движущейся системе отсчета.
2. В преобразовании Лоренца сохраняется действительное равноправие всех инерциальных систем отсчета.
3. Физическое время остается общим и единым для всех инерциальных систем. Это единое мировое время. Наблюдаемые искажения времени («замедление времени») обусловлены поперечным эффектом Доплера (явление).
4. Общим для всех инерциальных систем остается трехмерное пространство. Наблюдаемые искажения формы пространственных объектов и пространственных отрезков, как установлено в [4], обусловлено искажением (изменением) фронта световой волны при переходе наблюдателя из одной инерциальной системы отсчета в другую (явление).
5. Сечение светового луча, как было установлено в [4], и скорость света остаются неизменными (инвариантными) во всех инерциальных системах.
6. Реальная (истинная) скорость частиц или тел может превышать скорость света в вакууме.

Классики материализма были правы, утверждая, что пространство и время не простые атрибуты материи, а «коренные формы бытия материи». Пространство и время это не тесто, которое мы можем безнаказанно «искривлять» или «квантовать».

Может ли Специальная теория относительности рассматриваться как альтернативная теория по отношению к новой интерпретации? Нет, не может. Специальная теория относительности содержит гносеологические

ошибки, которые приводят к внутренним логическим противоречиям этой теории. Последние стыдливо называются «парадоксами». Теория, имеющая гносеологические ошибки, не может считаться научной. Это в полной мере относится к Специальной теории относительности.

К сожалению, здесь мы не имеем возможности привести классификацию физических законов, которая дана в [5], вытекающую из взаимосвязи понятий «явление» и «сущность».

Литература

1. В.Г. Левич. Курс теоретической физики. Т.1. – М.: Физматгиз, 1962.
2. Л. Бриллюэн. Новый взгляд на теорию относительности. – М.: Мир, 1973.
3. В.А. Угаров. Специальная теория относительности. – М.: Наука, 1969.
4. В.А. Кулигин, Г.А. Кулигина, М.В. Корнева. Преобразование Лоренца и теория познания. / Воронеж. ун-т. – Воронеж, 1989. Деп. в ВИНТИ 24.01.89, №546.
5. V.A.Kuligin, G.A.Kuligina, M.V.Korneva. Epistemology and Special Relativity. Apeiron, (20:21). 1994.
6. М.В. Мостепаненко. Материалистическая сущность теории относительности Эйнштейна. – М.: Соц. – экон. лит., 1962.
7. Л.Д. Ландау. Е.М. Лифшиц. Теория поля. – М.: Физматгиз, 1961.

Об авторах:

Кулигин Виктор Аркадьевич – асс. каф. электроники физического факультета Воронежского госуниверситета,

Кулигина Галина Алексеевна – пенсионер (ранее асс. каф. электроники ВГУ),

Корнева Мария Викторовна – соискатель физического факультета ВГУ (нач. сектора).

e-mail: kuligin@el.main.vsu.ru

Ранее опубликовано:

Международный Конгресс-2000 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». С.-Петербург, 2...8 июля 2000 г.

Дата публикации:

7 сентября 2001 года

Электронная версия:

© «Наука и Техника», www.n-t.org