

Отюцкий Геннадий Павлович

### **ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ КАК ЛОГИЧЕСКАЯ ОШИБКА**

В статье рассмотрены сложившиеся подходы к рассмотрению парадокса близнецов. Показано: хотя формулировка этого парадокса связана со специальной теорией относительности, но к большинству попыток его объяснения привлекается общая теория относительности, что не является методологически корректным. Автор обосновывает положение о том, что сама формулировка "парадокса близнецов" изначально некорректна, ибо описывает событие, невозможное в рамках специальной теории относительности.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/3/2017/5/35.html](http://www.gramota.net/materials/3/2017/5/35.html)

Источник

**Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики**

Тамбов: Грамота, 2017. № 5(79) С. 129-131. ISSN 1997-292X.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/3.html](http://www.gramota.net/editions/3.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/3/2017/5/](http://www.gramota.net/materials/3/2017/5/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [hist@gramota.net](mailto:hist@gramota.net)

УДК 115.4

**Философские науки**

*В статье рассмотрены сложившиеся подходы к рассмотрению парадокса близнецов. Показано: хотя формулировка этого парадокса связана со специальной теорией относительности, но к большинству попыток его объяснения привлекается общая теория относительности, что не является методологически корректным. Автор обосновывает положение о том, что сама формулировка «парадокса близнецов» изначально некорректна, ибо описывает событие, невозможное в рамках специальной теории относительности.*

*Ключевые слова и фразы:* парадокс близнецов; общая теория относительности; специальная теория относительности; пространство; время; одновременность; А. Эйнштейн.

**Отюцкий Геннадий Павлович**, д. филос. н., профессор  
Российский государственный социальный университет, г. Москва  
otiuzkyi@mail.ru

**ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ КАК ЛОГИЧЕСКАЯ ОШИБКА**

Парадоксу близнецов посвящены тысячи публикаций. Этот парадокс трактуется как мысленный эксперимент, идея которого порождена специальной теорией относительности (СТО). Из основных положений СТО (включая идею о равноправии инерциальных систем отсчета – ИСО) вытекает вывод, что с точки зрения «неподвижных» наблюдателей все процессы, происходящие в системах, движущихся со скоростями, близкими к скорости света, неизбежно должны замедляться. Исходное условие: один из братьев-близнецов – путешественник – отправляется в космический полёт со скоростью, сопоставимой со скоростью света  $c$ , и последующим возвращением на Землю. Второй брат – домосед – остаётся на Земле: «С точки зрения домоседа часы движущегося путешественника имеют замедленный ход времени, поэтому при возвращении они должны отстать от часов домоседа. С другой стороны, относительно путешественника двигалась Земля, поэтому отстать должны часы домоседа. На самом деле братья равноправны, следовательно, после возвращения их часы должны показывать одно время» [5].

Для обострения «парадоксальности» подчеркивается тот факт, что из-за замедления хода часов вернувшийся путешественник должен быть моложе домоседа. Дж. Томсон в свое время показал, что космонавт в полете к звезде «ближайшая Центавра» состарится (при скорости 0,5 от  $c$ ) на 14,5 лет, в то время как на Земле пройдет 17 лет [7, с. 11]. Однако по отношению к космонавту в инерциальном движении находилась Земля, поэтому замедляется ход земных часов, и домосед должен стать моложе путешественника. В кажущемся нарушении симметричности братьев усматривается парадоксальность ситуации.

В форму наглядной истории близнецов парадокс обличен П. Ланжевом в 1911 г. Он объяснял парадокс посредством учета ускоренного движения космонавта при возвращении на Землю. Наглядная формулировка обрела популярность и в дальнейшем использовалась в объяснениях М. фон Лауэ (1913), В. Паули (1918) и др. Всплеск интереса к парадоксу в 1950-х гг. связан с желанием спрогнозировать обозримое будущее пилотируемой космонавтики. Критически осмысливались работы Г. Дингла, который в 1956-1959 гг. попытался опровергнуть сложившиеся объяснения парадокса. На русском языке была опубликована статья М. Борна, содержащая контрдоводы к аргументам Дингла [2]. Не остались в стороне и советские исследователи [7; 8].

Обсуждение парадокса близнецов продолжается до сих пор со взаимоисключающими целями – либо обоснования, либо опровержения СТО в целом. Авторы первой группы считают: этот парадокс – надежный аргумент для доказательства несостоятельности СТО. Так, И. А. Верещагин, относя СТО к лжеучению, замечает по поводу парадокса: «“Моложе, но старше” и “старше, но моложе” – как всегда со времен Эвбулида. Теоретики, вместо того чтобы сделать заключение о ложности теории, выдают суждение: либо кто-то из спорщиков будет моложе другого, либо они останутся в одном возрасте» [3, с. 29]. На этом основании утверждается даже, что СТО остановила развитие физики на сто лет. Ю. А. Борисов идет дальше: «Преподавание теории относительности в школах и вузах страны является ущербным, лишено смысла и практической целесообразности» [1, с. 389].

Другие авторы считают: рассматриваемый парадокс – кажущийся, и он не свидетельствует о противоречивости СТО, а наоборот, является ее надежным подтверждением. Они приводят сложные математические выкладки для учета изменения системы отсчета путешественником и стремятся доказать, что СТО не противоречит фактам. Можно выделить три подхода к обоснованию парадокса: 1) выявление логических ошибок в рассуждениях, которые привели к видимому противоречию; 2) детальные расчеты величины замедления времени с позиций каждого из близнецов; 3) включение в систему обоснования парадокса других теорий, кроме СТО. Объяснения второй и третьей групп нередко пересекаются.

Обобщающая логика «опровержений» выводов СТО включает четыре последовательных тезиса: 1) Путешественник, пролетая мимо любых часов, неподвижных в системе домоседа, наблюдает их замедленный ход. 2) Их накопленные показания при длительном полёте могут отстать от показаний часов путешественника сколь угодно сильно. 3) Быстро остановившись, путешественник наблюдает отставание часов, расположенных в «точке остановки». 4) Все часы в «неподвижной» системе идут синхронно, поэтому отстанут и часы брата на Земле, что противоречит выводу СТО [5].

Четвертый тезис при этом считается само собой разумеющимся и выступает как бы окончательным выводом о парадоксальности ситуации с близнецами применительно к СТО. Первые два тезиса действительно логически вытекают из постулатов СТО. Однако авторы, разделяющие такую логику, не хотят видеть, что третий тезис не имеет к СТО никакого отношения, поскольку «быстро остановиться» из скорости, сопоставимой со скоростью света, можно, лишь получив гигантское замедление за счет мощной внешней силы. Однако «опровергатели» делают вид, что ничего значительного не происходит: путешественник по-прежнему «должен наблюдать отставание часов, расположенных в точке остановки». Но почему «должен наблюдать», ведь закономерности СТО в этой ситуации перестают действовать? Внятный ответ отсутствует, точнее, он постулируется без доказательств.

Подобные логические скачки характерны и для авторов, «обосновывающих» этот парадокс посредством демонстрации несимметричности близнецов. Для них третий тезис – решающий, поскольку как раз с ситуацией ускорения/замедления они связывают скачки хода часов [2; 7-9]. По Д. В. Скобельцыну, «логично считать причиной эффекта [замедления часов] “ускорение”, которое испытывает **B** в начале своего движения в отличие от **A**, который... все время остается неподвижным в одной и той же инерциальной системе» [7, с. 35]. Действительно, для того, чтобы вернуться на Землю, путешественнику надо выйти из состояния инерциального движения, затормозить, развернуться, а затем снова разогнаться до скорости, сопоставимой со скоростью света, а достигнув Земли, вновь затормозить и остановиться. Логика Д. В. Скобельцына, как и многих его предшественников и последователей, опирается на тезис самого А. Эйнштейна, который, правда, формулирует парадокс часов (но не «близнецов»): «Если в точке А находятся двое синхронно идущих часов, и мы перемещаем одни из них по замкнутой кривой с постоянной скоростью до тех пор, пока они не вернутся в А (на что потребуется, скажем,  $t$  сек), то эти часы по прибытии в А будут отставать по сравнению с часами, оставшимися неподвижными» [10, с. 19]. Сформулировав общую теорию относительности (ОТО), Эйнштейн попытался применить её в 1918 г. к объяснению эффекта часов в шутивном диалоге Критика и Релятивиста. Парадокс объяснялся посредством учета влияния гравитационного поля на изменение ритма времени [Там же, с. 616-625].

Однако и опора на А. Эйнштейна не спасает авторов от теоретической подмены, которая становится наглядной, если привести простую аналогию. Представим «Правила дорожного движения» с единственным правилом: «Сколь бы широкой ни была дорога, водитель обязан ехать равномерно и прямолинейно со скоростью 60 км в час». Формулируем задачу: один близнец – домосед, другой – *дисциплинированный* водитель. Каким будет возраст каждого из близнецов, когда водитель вернется из длительного путешествия домой?

Эта задача не только не имеет решения, но и сформулирована некорректно: если водитель дисциплинирован, то он не сможет вернуться домой. Для этого он должен либо с постоянной скоростью описать полукруг (непрямолинейное движение!), либо затормозить, остановиться и начать разгон в обратном направлении (неравномерное движение!). В любом из вариантов он перестает быть *дисциплинированным* водителем. Путешественник из парадокса – такой же недисциплинированный космонавт, нарушающий постулаты СТО.

С подобными же нарушениями связаны объяснения на основе сравнений мировых линий обоих близнецов. Прямо указывается, что «мировая линия путешественника, улетевшего с Земли и возвратившегося к ней, прямой не является» [5], т.е. ситуация из сферы СТО перемещается в сферу ОТО. Но «если парадокс близнецов является внутренней проблемой СТО, то она должна решаться методами СТО, без выхода за ее рамки» [6, с. 138].

Многие авторы, «доказывающие» непротиворечивость парадокса близнецов, считают равнозначными мысленный эксперимент с близнецами и реальные эксперименты с мюонами. Так, А. С. Каменев считает, что в случае движения космических частиц феномен «парадокса близнецов» проявляется «очень заметно»: «движущийся с субсветовой скоростью нестабильный мюон (мю-мезон) существует в собственной системе отсчета примерно  $10^{-6}$  сек, тогда как время его жизни относительно лабораторной системы отсчета оказывается приблизительно на два порядка больше (примерно  $10^{-4}$  сек), – но тут уже скорость частицы отличается от скорости света всего лишь на сотые доли процента» [4, с. 50]. О том же пишет Д. В. Скобельцын [7, с. 12]. Авторы не видят или не хотят видеть принципиальное отличие ситуации близнецов от ситуации мюонов: близнец-путешественник вынужден выйти из подчинения постулатам СТО, изменяя скорость и направление движения, а мюоны на протяжении всего времени ведут себя как инерциальные системы, поэтому их поведение и может быть объяснено с помощью СТО.

А. Эйнштейн специально подчеркивал, что СТО имеет дело с инерциальными системами и только с ними, утверждая равноценность только всех «галилеевых (неускоренных) систем координат, т.е. таких систем, по отношению к которым в достаточной мере изолированные материальные точки движутся прямолинейно и равномерно» [10, с. 618]. Поскольку СТО не рассматривает такие движения (неравномерные и непрямолинейные), благодаря которым путешественник мог бы вернуться на Землю, постольку СТО накладывает запрет на такое возвращение. Парадокс близнецов, таким образом, вовсе не является парадоксальным: в рамках СТО он просто не может быть сформулирован, если строго принимать в качестве предпосылок те исходные постулаты, на которых базируется эта теория.

Лишь весьма редкие исследователи пытаются рассматривать положение о близнецах в формулировке, *совместимой со СТО*. В этом случае поведение близнецов рассматривается как аналогичное уже известному поведению мюонов. В. Г. Пивоваров и О. А. Никонов вводят представление о двух «домоседах» **A** и **B** на расстоянии **L** в ИСО **K**, а также о путешественнике **C** в ракете **K'**, летящей со скоростью **V**, сравнимой со скоростью

света (Рис. 1). Все трое родились одновременно в момент пролета ракетой точки  $C$ . После встречи близнецов  $C$  и  $B$  можно сравнить возраст  $A$  и  $C$  с помощью посредника  $B$ , который является копией близнеца  $A$  (Рис. 2).

Близнец  $A$  считает, что в момент встречи  $B$  и  $C$  часы близнеца  $C$  покажут меньшее время. Близнец  $C$  считает, что он покоится, следовательно, из-за релятивистского замедления хода часов меньше времени пройдет у близнецов  $A$  и  $B$ . Получен типичный парадокс близнецов.

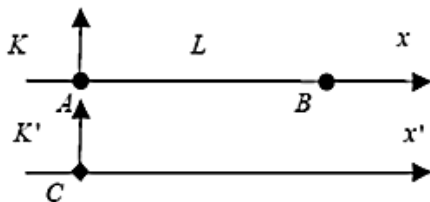


Рис. 1. Близнецы  $A$  и  $C$  рождаются одновременно с близнецом  $B$  по часам ИСО  $K'$

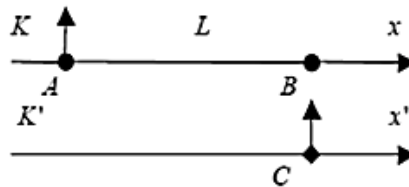


Рис. 2. Близнецы  $B$  и  $C$  встречаются после того, как близнец  $C$  пролетел расстояние  $L$

Заинтересованного читателя отсылаем к математическим выкладкам, приведенным в статье [7, с. 139-141]. Остановимся лишь на качественных выводах авторов. В ИСО  $K$  близнец  $C$  пролетает расстояние  $L$  между  $A$  и  $B$  со скоростью  $V$ . Это и определит собственный возраст близнецов  $A$  и  $B$  к моменту встречи  $B$  и  $C$ . Однако в ИСО  $K'$  собственный возраст близнеца  $C$  определяется временем, за которое он с той же скоростью пролетает  $L'$  – расстояние между  $A$  и  $B$  в системе  $K'$ . Согласно СТО,  $L'$  короче расстояния  $L$ . А значит, и время, затраченное близнецом  $C$  по его собственным часам на полет между  $A$  и  $B$ , меньше возраста близнецов  $A$  и  $B$ . Авторы статьи подчеркивают, что в момент встречи близнецов  $B$  и  $C$  собственный возраст близнецов  $A$  и  $B$  отличается от собственного возраста близнеца  $C$ , и «причиной этого отличия является асимметрия начальных условий задачи» [Там же, с. 140].

Таким образом, предложенная В. Г. Пивоваровым и О. А. Никоновым теоретическая формулировка ситуации с близнецами (совместимая с постулатами СТО) оказывается аналогичной ситуации с мюонами, подтвержденной физическими опытами.

Классическая формулировка «парадокса близнецов» в том случае, когда она соотносится со СТО, является элементарной логической ошибкой. Будучи *логической ошибкой*, парадокс близнецов в его «классической» формулировке *не может выступать аргументом ни за, ни против СТО*.

Значит ли это, что нельзя обсуждать тезис о близнецах? Конечно, можно. Но если речь идет о классической формулировке, то ее следует рассматривать как тезис-гипотезу, но не как *парадокс, связанный со СТО*, поскольку для обоснования тезиса привлекаются концепции, находящиеся за рамками СТО. Заслуживает внимания дальнейшее развитие подхода В. Г. Пивоварова и О. А. Никонова и обсуждение парадокса близнецов в формулировке, отличной от понимания П. Ланжевена и совместимой с постулатами СТО.

#### Список источников

1. Борисов Ю. А. Обзор критики теории относительности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3. С. 382-392.
2. Борн М. Космические путешествия и парадокс часов // Успехи физических наук. 1959. Т. LXIX. С. 105-110.
3. Верещагин И. А. Лжеучения и паранаука XX века. Часть 2 // Успехи современного естествознания. 2007. № 7. С. 28-34.
4. Каменев А. С. Теория относительности А. Эйнштейна и некоторые философские проблемы времени // Вестник Московского государственного педагогического университета. Серия «Философские науки». 2015. № 2 (14). С. 42-59.
5. Парадокс близнецов [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс\\_близнецов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс_близнецов) (дата обращения: 31.03.2017).
6. Пивоваров В. Г., Никонов О. А. Замечания к парадоксу близнецов // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2000. Т. 3. № 1. С. 137-144.
7. Скобельцын Д. В. Парадокс близнецов и теория относительности. М.: Наука, 1966. 192 с.
8. Терлецкий Я. П. Парадоксы теории относительности. М.: Наука, 1966. 120 с.
9. Томсон Дж. П. Предвидимое будущее. М.: Иностранная литература, 1958. 176 с.
10. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М.: Наука, 1965. Т. 1. Работы по теории относительности 1905-1920. 700 с.

#### THE TWIN PARADOX AS A LOGIC ERROR

Otyutskii Gennadii Pavlovich, Doctor in Philosophy, Professor  
Russian State Social University in Moscow  
otiuzkyi@mail.ru

The article deals with the existing approaches to the consideration of the twin paradox. It is shown that although the formulation of this paradox is related to the special theory of relativity, the general theory of relativity is also used in most attempts to explain it, which is not methodologically correct. The author grounds a proposition that the formulation of the “twin paradox” itself is initially incorrect, because it describes the event that is impossible within the framework of the special theory of relativity.

*Key words and phrases:* twin paradox; general theory of relativity; special theory of relativity; space; time; simultaneity; A. Einstein.