

Дискуссия по СТО на форуме сайта SciTecLibrary.ru

Юхимец А.К. Anatoly.Yuhimec@Gmail.com

Недавно на форуме сайта SciTecLibrary.ru, озаглавленном как «Дебаты по Теории Относительности Эйнштейна», была проведена небольшая дискуссия по теме «Лишний постулат СТО», т.е. в *специальной теории относительности*. Тема меня заинтересовала прежде всего тем, что, с моей точки зрения, А. Эйнштейн не только не ввёл в построение своей трактовки теории каких-либо *лишних* постулатов, а напротив, не легализовал ещё несколько, *фактически* им введенных [1]. Например тот, что реальное мировое пространство *мыслится* в теории как *пустота* в полном смысле этого слова. И хотя этого он не скрывает, а говорит открыто, то это и должен быть (и фактически есть) самый первый *основополагающий* постулат его теории, из которого вытекают и некоторые другие, не озвученные им постулаты. Озвучены только два: *принцип относительности* (ПО) и *принцип постоянства скорости света* (ППСС).

Тут следует специально отметить, что многие авторы книг и даже учебников по физике *считают постулатом* лишь то, что прямо так и названо в тех или иных текстах. Иногда *слово постулат* они заменяют *словом принцип*. Однако, под эти понятия *подпадает всё то*, что или *явно принято* (как пустота у Эйнштейна), или даже *неявно мыслится* в той или иной теории как нечто просто *необходимое* для её построения, не являясь при этом *прямым* опытным фактом или *аксиомой*, т.е. чем-то очевидным и всеми признанным. Например, у Эйнштейна все *инерциальные системы отсчёта* (ИСО) в отношении своих метрических эталонов, а следовательно и метрических свойств, *мыслятся совершенно одинаковыми*. И это тоже есть постулат.

Любая физическая теория всегда строится на основе определённых опытных *фактов*, общепризнанных *аксиом* и некоторых логически необходимых *предположений*, которые мы вправе сделать, располагая какими-то, хотя и косвенными, но всё же опытными данными. Все такие *не самоочевидные предположения* и *являются* постулатами или принципами, составляющими вместе с прямыми фактами и аксиомами *идейную основу* (иначе *идеологию*) физической теории.

Все *неочевидные* предположения должны получить в идеологии теории свою чёткую и однозначную *трактовку*. То есть им надо дать, как говорят в таких случаях, *определение*, т.е. краткое *разъяснение*,

исключающее какой-либо произвол в их применении и, прежде всего, в *понимании*. Кроме того, по возможности и целесообразности, следует прямо использовать *наглядность* в виде рисунка или просто схемы. Иначе теория как *физическая* будет неполноценной.

А теперь возвращаемся непосредственно к теме, которую задал участник дискуссии Архипов таким своим текстом:

«Принцип относительности есть всеобъемлющий закон природы. Однако в СТО он сформулирован неверно. А именно: "В любой ИСО все явления природы протекают одинаково." Но как можно утверждать то, что проверить невозможно?

Другое дело (далее идёт его собственная формулировка *принципа относительности* (ПО); у Архипова дана красным цветом – А. Ю.):

"В любой ИСО все, поддающиеся экспериментальной проверке явления природы, совпадают."

В таком разе второй постулат СТО становится не только ошибочным, но и избыточным. В самом деле, зачем нужен в СТО второй постулат о постоянстве скорости света, если из "красного принципа относительности" и без него следует постоянство измеренной в любой ИСО скорости света?» Конец цитаты.

Приведенная цитата уже позволяет показать целый ряд ошибок, допускаемых многими при рассмотрении СТО. Прежде всего, первым, кто назвал ПО законом природы, был А. Пуанкаре. И так как до сих пор никто из высокопоставленных представителей ортодоксальной науки не указал на ошибочность такого *понимания* принципа, законом природы его уже более 100 лет продолжают считать многие физики. Даже Р. Фейнман в своих знаменитых «Лекциях», ссылаясь на Пуанкаре, тоже называет ПО законом природы [2]. И уже одно это говорит о том, насколько примитивен общий уровень понимания СТО научным сообществом в целом.

Ведь что такое *законы природы*? Совершенно очевидно, что под этим понимаются те неукоснительные *правила*, которым следует *сама природа* в своих явлениях. Изучая физические явления, мы познаём эти *природные правила*, что и позволяет нам использовать их, чтобы во всех своих действиях потом и получать предсказуемый результат. И мы называем их *законами природы*, так как они ни от чего более, кроме самой природы, не зависят.

Что же касается ПО, то он без нас и определённых наших действий в самой природе не проявляется, и самой природе просто не нужен. Этот принцип мы придумали (*изобрели*) сами для своего познавательного процесса. Так же, как до этого изобрели телескоп и микроскоп. Научно наш принцип называется *гносеологическим* (т.е. *сугубо познавательным*). Но раз наше *изобретение* неукоснительно *срабатывает для нас*, то в его основе, конечно же, лежат и определённые закономерности самих природных явлений. Они и являются природными *физическими причинами* срабатывания этого принципа через определённые наши *устройства и действия* с ними.

Вот таким *изобретенным нами устройством* для своего познавательного процесса и является, прежде всего, ИСО с её *пространством-временем* (П-В). И суть этого изобретения в том, что в теории мы *создаём* для себя, хотя и мысленно, но вполне материально реализуемую, *инерциальную систему отсчёта* по определённым правилам, а потом и должны использовать её в теории тоже по определённым правилам. И только тогда с помощью теории получим правильные результаты всех своих осмысленных действий.

Например, когда мы используем телескоп, наблюдая звёзды, то они от этого не становятся ни больше, ни ближе к нам. Они даже не знают, что мы их наблюдаем. Точно также и микробы под микроскопом не становятся больше от того, что мы их рассматриваем через увеличительные стёкла. И чтобы оценить их истинные размеры, мы выполняем определённые расчёты с учётом того, как устроен наш прибор. И никому ещё не пришло в голову сказать, что с помощью своих микроскопов и телескопов мы раскрыли необыкновенные свойства пространства и времени.

Своеобразным прибором (*инструментом*) для нас служит и наша ИСО. И то, что мы с её помощью делаем, мы должны потом правильно осмыслить, и сделать правильные выводы. А к самим изучаемым явлениям, и тем более к свойствам пространства и времени, наш прибор не имеет никакого отношения. Да вот слова и самого Эйнштейна: «Ведь система координат, - пишет он, - представляет собой всего лишь средство описания и сама по себе не имеет ничего общего с описываемыми предметами. Этой ситуации вполне соответствует только общековариантный способ формулирования законов природы, ибо при всяком другом способе

высказывания о средствах описания смешиваются с высказываниями об описываемом предмете» [3, т. 1, с.690].

Правда, здесь Эйнштейн прав лишь в том, что сама по себе СО не имеет ничего общего с изучаемыми и описываемыми предметами, т.е. явлениями. Но любое в результате полученное нами физическое уравнение, любая формула (форма) физического закона, даёт нам связь не просто каких-то символов между собой, а обязательно и их *численных значений*. А получить эти *численные значения* мы можем *только лишь с помощью* той или иной, пусть даже чисто теоретически мыслимой СО, пусть даже в виде постулата на основе косвенных фактов. Поэтому при записи любого физического закона в виде некоторого уравнения высказывания о средствах описания (о СО) ***всегда смешиваются*** с высказываниями об описываемом предмете. И нам следует осознать, что избежать этого *принципиально невозможно*, даже при общековариантном способе описания.

Отсюда с необходимостью ***вытекает заключение***, что изучая физическое явление с помощью нашего инструмента (ИСО) и используя ПО, мы из полученной «смеси» должны чётко выделить именно то, что относится *только к самому явлению*.

Названные мною выше *наши инструменты познания* (телескоп, микроскоп и ИСО) принципиально объединяет то, что все они построены на законах распространения света. И в СТО все её ИСО *строятся* на основе *согласования* в инерциальных *системах координат* (СК) всех одновременных (т.е. мгновенных, или моментальных) показаний их разноместных часов между собой. Это делается с помощью, прежде всего, *постулирования закона распространения света* и его применения *на основе* вводимого нами ПО. И вся наша последующая *трактовка теории полностью зависит* от того, насколько правильно мы сформулируем (по сути, *осмыслим*), прежде всего, этот *закон природы* (ППСС), а также и наш ПО.

Прежде всего, мы должны безошибочно *осмыслить* саму его *физическую суть*. А потом осознать и то, что собою должно выражать то *численное значение* скорости распространения света, без которого у нас практически не может быть *никакой* ИСО. Сверяя между собой все разноместные часы в любой инерциальной СК, мы постулируем не просто какое-то *постоянство* скорости света как некий *инвариант*, как любят сегодня прятаться за это словечко многие релятивисты. И

тем более, не постулируем какую-то мифическую *предельную* скорость любых физических взаимодействий. Мы чётко *принимаем* именно *численное* значение скорости распространения светового сигнала в вакууме равным $c=300000\text{км/сек}$.

Сверяя между собой показания всех часов в любой строящейся ИСО, мы уже *заранее принимаем* в ней скорость света равной c . Собственно СК и становится ИСО только *после согласования* всех её часов между собой по их показаниям с помощью световых сигналов. Поэтому говорить потом, что *измерение* скорости света в любой ИСО даёт нам её численное значение $c=300000\text{км/сек}$ просто глупо, так как мы её уже и *заложили* таковой при построении самой ИСО.

Численное значение скорости света, причём в *любом направлении* от точки излучения, независимо от скорости движения источника, мы и позаимствовали у Д.К. Максвелла из его электродинамики. А строил он свою электродинамику в теоретически мыслимой *абсолютной* СО (АСО), связанной с неподвижным в целом эфиром. Постулировать $c=300000\text{км/сек}$ именно в такой АСО вполне корректно. Р. Фейнман, например, излагая на свой лад СТО [2], не мудрствуя лукаво, принимая ППСС, так прямо и сослался на Максвелла. Но и он умолчал (или просто не осознал) при этом, что тем самым в теорию уже *реально* и вносится *теоретически мыслимая* АСО; на тех же правах, как и любая ИСО, хотя и имея некоторое привилегированное положение. Именно в ней *реально и протекают* все явления природы.

А далее, постулируя ПО как наше *изобретение*, мы уже и используем *заранее* принятый ППСС как *закон природы* при построении всех движущихся ИСО, которые вводим в теории, рассматривая другие конкретные физические явления. При этом ошибочно, вслед за Эйнштейном, считаем, что во всех наших ИСО показания всех их разноместных часов синхронизированы между собой. Другими словами, в любой момент они якобы уже и имеют одинаковые показания (идут в фазе). Кроме того, практически у всех авторов по СТО допускается и *ещё одна* характерная ошибка.

Поскольку в СТО речь идёт о явлениях, скорость протекания которых соизмерима со скоростью света, то непосредственно *наблюдать* (и тем более *измерять*) то, как явления природы *протекают*, у нас нет никакой возможности. В этом Архипов полностью прав. Говорить, что явления *протекают одинаково по*

отношению к разным ИСО (и тем более говорить, что протекают в разных ИСО одинаково), совершенно некорректно.

Вот говоря о таком *одинаковом протекании* явлений в разных ИСО, мы уже и вносим в трактовку теории *мистику*. Лишь в теоретически мыслимой АСО, в её реальном пространстве и времени, одно и то же явление *всегда по своей форме протекает одинаково*. Поэтому найденную нами его *форму протекания* мы и называем *законом природы*. А в разных ИСО оно протекает по-разному.

А что же реально мы можем *наблюдать* в своих ИСО? А можем мы наблюдать и регистрировать лишь отдельные *точечные события* в явлении, в его *проявлении по отношению* к пространству-времени наших ИСО. При этом в явлении *наблюдается* всего лишь некоторая его *материальная точка*, а в ИСО – координата этой точки и показания часов ИСО в ней. А потом *на основании анализа* таких регистраций можем что-то сказать и о самом явлении. Но для этого нам и необходимо *чётко понимать*, что же из полученной в наших регистрациях «смеси» явления с нашими ИСО (с их П-В) мы можем *отнести непосредственно к самому явлению*. И сделать это правильно мы можем лишь *правильно осмыслив* сам наш ПО, саму его суть.

Так вот *сама суть* ПО заключается в том, что через анализ своих регистраций точечных событий в изучаемом явлении *по отношению* к любой ИСО (к её П-В) мы в результате можем установить ту *форму закона*, в соответствии с которой явление и *протекает само по себе*, но *обязательно и по отношению* к теоретически мыслимой АСО в реальном пространстве. Обязательно потому, что *именно там* (в реальном пространстве, а не в пустоте СО) явление и *протекает*, а без указания СО для явления вообще *никакую форму закона получить невозможно*. Без СО, т.е. в каком-то *абстрактном виде*, её (формы закона) просто не может быть. А в реальном мировом пространстве такая форма у каждого конкретного явления *лишь одна*, а потому и названа *законом природы*,

Таким образом, возвращаясь к тому, что Архипов, считая ППСС лишним, прямо и однозначно проявил своё полное непонимание самих основ СТО. В дискуссию с ним вступили завсегдаятай форума под ником rustot5 (далее просто рустот), выдающий себя за большого знатока СТО, а также Александр Амелькин, и даже отметился и Модератор форума, тоже считающий себя знатоком теории.

Рустот: «А явлений неподдающихся экспериментальной проверке (то есть ни в чём объективно наблюдаемом/измеряемом себя не проявляющих) - попросту не существует, это уже не "явления" а фантазии. Поэтому такое уточнение избыточно.

А второй постулат у Эйнштейна действительно избыточен, поскольку в первом говорится об инвариантности законов электродинамики, а величина скорости света является одним из законов электродинамики». Конец цитаты.

То есть, как говорится, тут же «спалился» и «знаток» рустот - один из самых ярых защитников релятивизма на форуме.

Снова Архипов: «Глубоко заблуждаетесь. То, что скорость света (как и другая действительная скорость) меняется с изменением (очевидно, *условий* – А. Ю.) его распространения, это реальность. Тот факт, что это изменение невозможно подтвердить экспериментально, совсем не означает, что этой реальности не существует».

И тут Архипов снова совершенно прав, если имеет в виду то, что по отношению к одной ИСО (к её СК) свет может *реально иметь*, например, скорость $c-v$, а по отношению к другой - скорость $c+v$. Но подтвердить экспериментально такую реальность невозможно, равно как и опровергнуть. Однако это совсем не означает, что этой реальности не существует, так как она вытекает из самой логики правильно трактуемой теории.

Теперь подключается Модератор, комментируя слова Архипова: «В самом деле, зачем нужен в СТО второй постулат о постоянстве скорости света?»

Модератор: «Нет такого постулата, есть допущение, что скорость света имеет некоторое определенное (*bestimte*) значение, т.е. не является бесконечной. А постоянство скорости света есть вывод теории». Конец цитаты.

Если читатель осмыслил всё то, что я объяснил выше, то теперь сам может оценить и слова второго «знатока» - Модератора.

Снова Архипов на замечание рустота, что второй постулат у Эйнштейна «действительно избыточен».

Архипов: «Невозможно получить ни один из законов электродинамики (любого другого релятивистского закона) без гласного (или негласного) утверждения о неизменности номинальной скорости света (любой другой номинальной скорости) при переходе от одной ИСО к другой».

Высказывание не совсем корректное. Но если имеется в виду, что нельзя в СТО получить ни один из законов электродинамики, не приняв предварительно $c=300000\text{км/сек}$, то это правильно. Не приняв это значение скорости света, мы не можем строить свои ИСО, включая и теоретически мыслимую АСО, а значит, и саму теорию. Но при этом сам же Архипов объявляет второй постулат лишним.

Далее Архипов отвечает на реплику Модератора, что «постоянство скорости света есть вывод теории».

Архипов: «Вывод, при котором уже априори было использовано допущение о постоянстве скорости света. Без этого просто невозможно получить релятивистские уменьшения длины и замедление времени».

Ещё раз повторяю, что без предварительного принятия ППСС и $c=300000\text{км/сек}$ невозможно вообще построить теорию! И выводом теории действительно не может быть то, что было уже априори использовано при самом её построении.

Снова рустот: «А. Эйнштейн постулировал, что эти уравнения (электродинамики – А. Ю.) верны для тех же самых определений координат, для которых верны законы механики. Тем самым он постулировал, что для тех систем отсчёта, относительно которых верны законы механики, окажется константой скорость распространения электромагнитных взаимодействий, в частности скорость света в вакууме.

При таком сильном постулате второй является совершенно избыточным (масло масляное)». Конец цитаты.

«Логика» потрясающая. Подкорректированная механика верна для создаваемых нами ИСО на основе ППСС и ПО. И это уже требует принять $c=300000\text{км/сек}$. А потом (вдруг!) и «окажется константой скорость распространения электромагнитных взаимодействий, в

частности скорость света в вакууме». Не правда ли, здорово! Сначала задали, а потом после определённых манипуляций это же и получили!

Снова рустот на замечание уже Александра Амелькина, что «150 лет тому никто не знал о постоянстве скорости света», отвечает:

«Максвелл знал, что там, где его уравнения верны, там и скорость константа. И все, кто с этими уравнениями был знаком, тоже знали это. Другое дело, что они могли, допустим, оказаться верны в единственной системе отсчёта, относительно которой неподвижен какой-нибудь эфир, а относительно всех других неверны, как, допустим, уравнения распространения звука. Или могли оказаться вообще неверны в принципе, оказаться противоречащими практике при более тонких измерениях во всех системах отсчёта.

А постулировав, что уравнения Максвелла не просто верны, а верны относительно не какой-то одной, а относительно всех ИСО, Эйнштейн тем самым постулировал и одинаковость скорости света во всех ИСО. Так что между первым и вторым его постулатом следовало добавить "откуда следует что". Конец цитаты.

Да, действительно, у Максвелла его уравнения электродинамики были верны в *единственной* системе отсчёта, относительно которой неподвижен эфир, а относительно всех других неверны. Потому что в его время не было тех ИСО, которые мы *изобрели* и ввели в теорию спустя 40 лет. И ввели их, создав в них в каждой своё П-В с помощью сигнальной процедуры согласования определённым образом показаний всех разноместных часов [4]. Кстати, если бы при этом действительно осуществлялась «синхронизация хода» (по фазе) всех разноместных часов, то в каждой ИСО было бы своё собственное абсолютное пространство и абсолютное (единое) время, а не П-В.

Тем самым в теорию была введена *искусственно созданная* для нас *условная* одновременность регистрации разноместных событий. А потом связали *теоретическую* систему отсчёта Максвелла (АСО), с помощью *искусственно* введенных *преобразований Лоренца* (ПЛ), со своими принципиально возможными ИСО. И такое наше *изобретение* оказалось чрезвычайно полезным, так как позволило, даже не проводя реальных экспериментов, чисто теоретическим путём получать ту форму законов явлений, по которой они протекают реально в теоретически мыслимой АСО, т.е. фактически в самой природе.

Снова ответ Архипова на вопрос Александра «Как из Вашего постулата следует постоянство скорости света?»:

«Очень просто. Красный принцип относительности гласит: Все экспериментально проверяемые явления природы неизменны при переходе от одной ИСО к другой. По отношению к скорости света это означает, что при определении скорости света в разных системах отсчёта будет получен один и тот же результат, а именно 300000 км/сек. Т. о., постулат постоянства скорости света СТО оказывается лишним, поскольку это постоянство уже определено красным принципом относительности».

И дальше на реплику Александра, что «уже 100 лет прошло, а многие пытаются объяснить постоянство скорости света при помощи эфира», Архипов отвечает: «Исключительно только наличием светопроводящей среды - эфира можно объяснить постоянство скорости света, любые другие попытки (явные или неявные) сделать это неминуемо обречены на провал».

Снова видим у Архипова всё тот же набор рассмотренных выше ошибок, но последний ответ верен, что прямо говорит об отсутствии у Архипова чёткого логического мышления. Раз скорость света постулируется (принимается) постоянной исключительно только в среде светопроводящего эфира, то из этого и нужно исходить как из главной *природной основы (закона природы!)* всей последующей теории.

В этой же среде эфира находятся и движутся и все наши ИСО, по отношению к которым уже и постулируется ПО. Но он будет проявляться по отношению к другим явлениям *только* через определённые наши манипуляции с *априори постулируемым* ППСС и $c=300000\text{км/сек}$ при построении самих ИСО. Поэтому, ну никак, *постулирование ППСС и $c=300000\text{км/сек}$* лишним быть не может.

И последнее, что следует рассмотреть из проведенной дискуссии. Это замечание Архипова, что: «Принцип относительности утверждает невозможность отличить одну систему отсчёта от другой. А если это так, то незачем пытаться обнаружить эфир, достаточно манипуляций с нулевой системой отсчёта $СО_0$, с ним связанной». Правда, потом после существенного замечания рустота он уточняет, что ИСО нужно

рассматривать «без всякой связи с внешним миром». Кстати, это подчеркнул и Фейнман [2].

Да, действительно, в отношении всех наших манипуляций в разных ИСО при изучении тех или иных физических явлений и по их конечным результатам, мы не можем отличить одну систему отсчёта от другой, если они изолированы от внешнего мира. И это уже есть *следствие* из той формулировки ПО, которую я дал выше (стр. 6). Но, как правило, вслед за Эйнштейном это *следствие* выдают за *саму суть* ПО и все авторы по СТО, что является принципиально неправильным.

Так как у Архипова его нулевая СО связана с эфиром, то это и есть АСО. В ортодоксальной же трактовке СТО все явления, в конечном счёте, всегда получают свою *форму законов* их протекания по отношению к «покоящейся» ИСО, и *только к ней*. Объявив все ИСО полностью равноправными и равнозначными, релятивисты даже не замечают того простого факта, что их «покоящаяся» ИСО при этом является *привилегированной* и ППСС соблюдается только в ней. И чтобы устранить *субъективный* произвол в *условном назначении* СО покоящейся, в правильную трактовку СТО *с необходимостью* и нужно ввести АСО, которая *реально и является* привилегированной в *самой природе*. Это следует из всего, что здесь было рассмотрено.

Принципиально правильный подход к построению и трактовке СТО дан, например, в работах автора [5-8] и других.

P.S. Уже когда статья была практически написана, и в другой теме «Дебаты по СТО» уже другой +Александр, 30 лет назад окончивший физтех, тоже написал:

«Лично я считаю, что "постулат постоянства скорости света" - это и не постулат вовсе, а *следствие* из ПО. Поскольку, если скорость света постоянна в одной ИСО, в соответствии с ПО она будет постоянна и во всех остальных.

Как ещё сказать? Постоянство скорости света в любой ИСО - необходимое условие существования ПО. И, с другой стороны, ПО - необходимое условие существования ППСС - принципа постоянства скорости света». Конец цитаты.

То есть *необходимым условием* существования *закона природы* нам нужно было придумать для себя (изобрести) ПО?! Вот так ортодоксальная трактовка СТО и калечит мозги людям. Отсюда и

заключение +Александра: «Логически к СТО не подкопаться». Правда, тут же он объявляет себя и сторонником Лоренца и Пуанкаре. Так о какой СТО, к которой «не подкопаться», тогда идёт речь?

Кроме того, заглянул и в учебное пособие для физиков (Теоретическая физика. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теория поля.— 8-е изд., стереот. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, с. 14):

«Из принципа относительности вытекает (подчёркнуто мною – А.Ю.), в частности, что скорость распространения взаимодействий одинакова во всех инерциальных системах отсчёта. Таким образом, скорость распространения взаимодействий является универсальной постоянной.

Эта постоянная скорость одновременно является, как будет показано в дальнейшем, скоростью распространения света в пустоте; поэтому её называют скоростью света. Она обозначается обычно буквой c , а её числовое значение $c = 2,998 \cdot 10^{10} \text{ см/с}$ »

А это уже написали высокопоставленные «знатоки» СТО в своём учебном пособии для физиков! Оказывается, и у них *постоянство скорости света вытекает из* ПО! Что же после этого можно ожидать просто от физтеховцев? Как правило, повторяют именно то, что им и вбили в голову.

Ссылки:

1. К анализу философских и физических оснований трактовки специальной теории относительности Эйнштейном.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11533.html>

2. Об изложении СТО Р. Фейнманом.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/13089.html>

3. Эйнштейн А. Собрание научных трудов в 4-х т.: М.; Наука, 1965-1967.

4. Сигнальная процедура сверки показаний разноместных часов ИСО в СТО. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/14844.html>

5. Подлинный смысл специальной теории относительности.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/13193.html>

6. Методологические основы правильной трактовки СТО.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/14284.html>

7. Динамическая сущность СТО.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/15023.html>

8. Физическая сущность «релятивистских эффектов» в СТО.

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/15174.html>