

Критический анализ существующей трактовки СТО и новая ее трактовка

А. К. Юхимец E-mail: Juh@tut.by

Содержание

Введение

1. Пространство и системы координат (СК).
 2. Время и ИСО
 3. Принцип относительности инерциального движения.
 4. Принцип постоянства скорости света.
 5. Одновременность в СТО.
 6. И снова о ПО.
 7. Ещё раз о пространстве и времени.
 8. Как же следует правильно строить СТО.
 9. Немного об ОТО.
- Приложение. Математический анализ.

Введение

Теория относительности, затрагивающая коренные проблемы всего нашего бытия и миропонимания, является сегодня одной из фундаментальных физических теорий, без учета выводов которой не может быть построена ни одна современная физическая теория. И, прежде всего, это относится к специальной теории относительности (СТО), созданной, как известно, трудами таких величайших ученых как Г. А. Лоренц, А. Пуанкаре и А. Эйнштейн. Причем львиная доля заслуг в создании этой теории закреплена за последним, так как именно в его трудах она была развита наиболее последовательно и, как считается, приобрела полную логическую стройность и завершенность. Как сказано у самого Эйнштейна, "достоинством фундаментальных теорий является их логическое совершенство, надежность исходных положений" (А. Эйнштейн. Собрание научных трудов в 4-х т., М., Наука, 1965-1967. Т.2, с.715). Именно такая репутация закрепила за СТО уже в течение многих десятилетий в официальных научных кругах.

В данной работе автор ставит своей целью показать, что на самом деле все обстоит далеко не так. Как показывает непредвзятый строго логический анализ, трактовка СТО, данная ей Эйнштейном, не только далека от того, что сказано им и приведено только что нами, но и содержит массу недомолвок, произвольных предположений и, самое главное, чисто логических противоречий. Поэтому трактовку СТО необходимо в корне пересмотреть.

Как это ни парадоксально, СТО, сыграв огромнейшую положительную роль в развитии всей современной физической науки, уже с момента ее полного признания несла в себе и скрытый тормоз для более глубокого осмысления всего того, что создавалось с ее же помощью, в силу изначально неправильного ее толкования самим же Эйнштейном.

Автор совершенно отчетливо осознает, какую бурю протеста у многих может вызвать уже то, что сказано выше, а потому, прежде чем приступить непосредственно к анализу трактовки СТО Эйнштейном, хотелось бы привести уже здесь следующие слова нашего замечательного физика-теоретика академика В. А. Фока:

"Могут сказать: разве дозволено нам, простым смертным, критиковать Эйнштейна? С таким обожествлением Эйнштейна я согласиться не могу; нельзя создавать вокруг него ореола непогрешимости. Научные достижения Эйнштейна поистине велики, но я убежден, что свободная от предрассудков, деловая критика его заблуждений не только дозволена, но и является наивысшей доступной нам данью уважения к свободолюбивому духу Эйнштейна, который не раз

заявлял о своей неприемлемости ко всякого рода предрассудкам, как бы глубоко они не укоренились.

Свободная критика и последовательный логический анализ необходимы для правильного понимания теории, имеющей столь фундаментальное значение, как теория Эйнштейна. Фундаментальная физическая теория содержит в себе зачастую больше, чем предполагал ее создатель; теория может оказаться, так сказать, "умнее ее создателя" (В. А. Фок. Физические принципы теории тяготения. В сб. Эйнштейн и философские проблемы физики 20 века. М. Наука, 1979, с.257).

Согласимся же и мы с тем, что сказано у Фока, и, отбросив все предрассудки и укоренившиеся догмы и заблуждения в трактовке СТО, проведем ее последовательный непредвзятый анализ. При этом будем придерживаться строго материалистических взглядов на мир, в отличие от многих наших философов, анализировавших СТО и ее выводы, и проявим настойчивое желание разобраться в подлинной сути теории.

Главная общенаучная, а следовательно, не только физическая, но и философская проблема, которая возникла с созданием СТО, это была и есть проблема ее объективизации, проблема раскрытия ее подлинного содержания и по-настоящему объективного трактования. Как сказано у Пуанкаре: "Недостаточно, чтобы теория не утверждала неверных соотношений; надо, чтобы она не скрывала истинных соотношений" (А. Пуанкаре. О науке. М. Наука, 1983, с.107).

Решать эту проблему, очевидно, следует начиная с анализа самих основополагающих принципов построения СТО, из которых Эйнштейном были выделены прежде всего два. Это принцип относительности инерциального движения (ПО) и принцип постоянства скорости света (ППСС). Однако принципиальное значение для построения теории и ее трактовки имеет также вопрос понимания таких общенаучных категорий как пространство и время вообще и вопрос их применения при построении физических теорий в частности. Поэтому мы и начнем свой анализ с рассмотрения вопроса о том какими же были фактические представления о пространстве и времени у Эйнштейна в период создания им СТО и как они влились в саму теорию и ее трактовку. При этом мы будем ссылаться на указанное выше собрание его научных трудов.

1. Пространство и системы координат (СК)

Прежде всего, следует обратить наше внимание на то, что Эйнштейн употребляет слово "пространство" в двух принципиально различающихся смыслах. В одних случаях он говорит о пространстве, включающем в себя все тела и процессы всего окружающего нас мира. Это некоторое глобальное, мировое пространство, то есть пространство всей Вселенной. В других же случаях под "пространством" понимается тот объем, который мы можем мысленно жестко связать с той или иной СК и также мысленно как бы переносить вместе с ней. Как известно, первое из названных "пространств" Ньютон в своей механике назвал абсолютным, а второе - относительным. Так они и вошли в классическую физику. Абсолютное пространство считалось пустым, неподвижным, однородным и изотропным. Считалось, что именно в нем происходят все истинные движения и взаимодействия тел.

С развитием волновой оптики, а несколько позже и электромагнетизма, абсолютное пространство стали рассматривать как некоторую физическую арену для протекания и этих явлений. При этом "арену" пришлось заполнить эфиром некоторой физической средой, чисто механическое движение которой в абсолютном пространстве и должно было объяснить все электромагнитные процессы. Однако такие попытки не дали положительных результатов; и тогда физикам пришлось пересмотреть свое отношение к эфиру. Это сделал Г. А. Лоренц. Он, по сути, отождествил понятие эфира и абсолютно неподвижного пространства Ньютона и стал рассматривать электромагнитные явления не как некоторые следствия механических перемещений эфира в пространстве, а как результат некоторых согласованных между собою изменений *состояния* эфира от точки к точке, и даже для частичек вещества.

Вот как выразил эту мысль он сам: " Действительно, одно из важнейших наших основных предположений будет заключаться в том, что эфир не только занимает все пространство между молекулами, атомами и электронами, но что он и проникает все эти частички. Мы добавим гипотезу, что, хотя бы частички и находились в движении, эфир *всегда остается в покое*. Мы можем примириться с этим, на первый взгляд поразительным, представлением, если будем мыслить частички материи как некоторые местные изменения в состоянии эфира. Эти изменения

могут, конечно, очень хорошо продвигаться вперед, в то время как элементы объема среды, в котором они наблюдаются, остаются в покое" (Г. А. Лоренц. Теория электронов. М. ГИТТЛ, 1953, с.32).

Лоренц ввел в физику также принцип постоянства скорости света по отношению к абсолютно неподвижному в целом эфиру (или абсолютно неподвижному пространству). Скорость распространения света в эфире, как и скорость распространения других электромагнитных волн, в теории Лоренца была постоянной и не зависела от скорости движения источника.

Однако Эйнштейн уже в первой своей работе 1905 г. по СТО "К электродинамике движущихся тел" прямо указывает на то, что "в предлагаемой теории не вводится "абсолютно покоящееся пространство", наделенное особыми свойствами, а также ни одной точке пустого пространства, в котором протекают электромагнитные процессы, не приписывается какой-нибудь вектор скорости" (СНТ, т.1, с.8).

Уже из одной этой фразы видно, что создавая свою СТО, Эйнштейн представлял себе все мировое пространство пустотой, не имеющей никаких физических свойств, а следовательно, и никаких физических пределов. Пустому беспредельному пространству, ни одной его точке, нельзя приписать и никакой скорости. Более того, в нем и сами точки выделить никак нельзя. Отсюда, как был убежден Эйнштейн, движение тел в пространстве носит сугубо относительный характер. Ничего другого при таком понимании "пространства" и не может быть, так как все тела вместе с окружающими их физическими полями находятся в абсолютной пустоте. Именно поэтому какой бы то ни было абсолютный характер движения мы должны отбросить и рассматривать лишь движение относительное. Абсолютное же движение, даже в философском смысле, с его точки зрения, "невозможно в принципе". "Мы можем говорить только об изменениях взаимного расположения тел", - прямо сказано у Эйнштейна (СНТ, т.1, с.178).

В связи с вышеизложенным, несмотря на то, что само по себе глобальное пустое пространство и существует, физик, изучая явления природы и ее законы, всегда имеет дело с некоторым относительным пространством той или иной СК, которое несколько позже он метко назвал "пространством отсчета". "Пространство отсчета" тоже есть пустота по самой своей природе, так как это лишь часть всеобщей пустоты.

Излагая свою теорию, Эйнштейн также говорит об относительных пространствах условно покоящихся или условно движущихся СК. При этом под "покоящейся" понимается та СК, по отношению к которой мы и хотим рассматривать явления, в том числе и другие относительно движущиеся СК, с помощью ее же неподвижных средств измерения. А "движущаяся" система – это обязательно движущаяся по отношению к некоторой другой системе, хотя и не обязательно к "покоящейся".

Из любой условно покоящейся СК мы можем рассматривать движение какого-либо тела (или системы), как по отношению к самой себе, так и по отношению к любой другой условно движущейся системе (или телу).

Заметим сразу же, что уже исходя из изложенной здесь концепции относительного движения Эйнштейна, говорить в его СТО о состоянии *собственного* движения какого-либо тела или системы отсчета, связанного с их чисто механическим пространственным перемещением, просто не корректно, так как понятие такого собственного движения лишено в трактовке теории всякого конкретного смысла. Но без обращения к представлению о собственном движении системы отсчета мы даже не в состоянии дать определение инерциальной системы отсчета (ИСО), хотя это основной физический объект наших исследований в СТО.

Мы говорим, что ИСО не должна двигаться ускоренно. Но это уже есть некоторая характеристика *собственного*, а не относительного движения системы. Чтобы узнать движется система ускоренно или нет, нам нет надобности обращаться к каким-либо другим произвольно взятым системам. Мы можем установить это в самой системе. Кроме того, само ускоренное движение есть ни что иное, как непрерывное *изменение состояния собственного движения в пространстве*.

Возьмем какую-либо инерциальную систему и начнем ее в течение какого-либо времени ускорять, а затем оставим в покое и сделаем движение снова инерциальным. А теперь спросим себя, изменилось ли *ее состояние движения* после ускорения, или нет? И ответ тут будет только один: да, изменилось! И это отметят все наблюдатели из других ИСО, не изменявших своего *собственного* движения.

Те, кто не желает этого видеть и понимать, могут ответить, что изменилось опять же таки

лишь относительное движение ускорявшейся системы относительно всех других систем, а не ее собственное движение в пространстве, которого нет и быть не может. Но пусть тогда они ответят, а за счет чего это произошло? И если они скажут, что за счет ускорения системы, то это и будет означать, что все произошло за счет изменения *состояния движения* ускорявшейся системы. И никакого другого ответа они не придумают. И это есть *собственное* движение системы в пространстве.

Отметим это как первое серьезнейшее *логическое противоречие* в трактовке теории. Уже оно одно делает *полностью несостоятельной* всю дальнейшую трактовку теории Эйнштейном.

Говоря о точках пространства, Эйнштейн, как правило, имеет в виду точки того или иного относительного пространства той или иной СК ("пространства отсчета"), хотя иногда и имеет в виду некоторые точки пустого мирового пространства, например, говоря о бесконечно удаленном точечном источнике света, не связывая их ни с каким "пространством отсчета".

Таким образом, в СТО Эйнштейна именно в период ее создания, в его трактовке этой теории, пространству, как таковому, придается статус *абсолютной беспредельной пустоты*. Это как бы объективно реально существующая пустота, в бесконечном объеме которой на равных правах существуют как "весомая материя", так и электромагнитные поля. Например, в работе 1907 г. "О принципе относительности и его следствиях он прямо так и говорит: "...электромагнитные поля оказываются здесь не состояниями некоторой материи, а самостоятельно существующими объектами, имеющими одинаковую природу с весомой материей и обладающими вместе с ней свойством инерции" (СНТ, т.1, с.66). И мы особо подчеркнем здесь то, что электромагнитные поля являются "*самостоятельно существующими объектами*". Хорошенько запомним это!

Такое понимание "пространства" Эйнштейном совершенно четко просматривается и в последующих его работах, где все более детально даются разъяснения основ СТО. Отказываясь от механически неподвижного *в целом* эфира Лоренца, Эйнштейн, по сути, становится на ту точку зрения, что пустое мировое пространство само по себе нейтрально, то есть, лишено каких бы то ни было физических свойств. Что же касается относительных "пространств отсчета" тех или иных СК, то их физические свойства в трактовке СТО сугубо относительны (релятивны). Они связаны с метрическими свойствами самих существующих реально СК, или точнее, с теми твердыми телами, на базе которых они и построены.

"Представим себе теперь, - говорит Эйнштейн, - что пространство размечено как в покоящейся системе К посредством покоящегося в ней масштаба, так и в движущейся системе К' посредством движущегося с ней масштаба..."(СНТ, т.1, с.13). И только такая разметка "делает" пространство физическим, так как никаких других физических свойств оно не имеет. И эти относительные "пространства отсчёта" по самой своей природе абсолютно пустые, но они релятивны в отношении своей метрики, которая объективно обусловлена твёрдыми телами СК, чьи свойства мы и переносим на пустое пространство. И если мы говорим о том, что "пространство отсчёта" СК однородно и изотропно, то это практически означает, что однородны и изотропны пространственные метрические свойства самой *координатной системы*, её реальных твёрдых осей, а не пространства системы как такового. Само пространство при этом полностью нейтрально. Это всего лишь, хотим мы того или не хотим, абсолютно *пустой объём*.

Распространяя метрические свойства самой СК на относительную пустоту, мы, тем самым, как бы придаём ей и некоторые физические свойства, что и делает её "пространством отсчёта". И хотя это делается чисто умозрительно, в этом нет никакого субъективизма, так как мы всегда можем в случае необходимости разметить относительное пространство и чисто физически, например, с помощью целой сети тонких твёрдых стержней. Важно при этом то, что пустое относительное пространство любой СК всегда может быть *однозначно* приведено в некоторые *объективные* метрические отношения со всей СК. Это именно то, что и нужно физику.

Такова была начальная концепция "пространства" у Эйнштейна. Она полностью вытекает из всей его трактовки своей СТО. К сказанному лишь следует добавить, что данная концепция, хотя и в неявной форме, строится также и на нашей чисто биологической возможности чувственно наглядно выделять в пространстве различные физические тела. Они существуют *для нас* как бы полностью пространственно разрозненными друг от друга. И хотя существование их неразрывно связано с существованием пространственных физических полей, например, электромагнитных, мы как бы ставим само существование полей в подчинённость существованию физических тел. Это следует хотя бы из того простого факта, что в СТО все физические явления рассматриваются по отношению к системам отсчёта, базирующимся на СК из абстрактных твёрдых физических

тел. При этом мы *считаем*, что свободно можем вводить свои твёрдые тела в полнейшую пустоту. В то же время, наши материальные оси координат в любой реальной форме не существуют в пространстве сами по себе. Они обязательно как бы окружены и пронизаны физическими полями, и потому раньше необходимо было бы внести полную ясность в вопрос: вносим ли мы эти поля в пустоту вместе с нашими координатными осями или поля уже должны существовать в пустоте как некоторая принципиально необходимая предпосылка для возможности введения реальных координатных осей. В последнем случае пространство ни в коей мере нельзя считать пустотой, если оно *принципиально не существует* без того или иного физического поля. А дальше мы как раз и увидим, что именно к такому выводу после создания общей теории относительности (ОТО) и пришёл Эйнштейн. Тогда концепция абсолютно пустого пространства *принципиально неприемлема* и для построения и трактовки СТО. Но, создавая СТО, давая ей свою трактовку, Эйнштейн ещё чётко не осознавал этого. Так что пустое беспредельное всеобщее пространство - не что иное, как произвольная гипотеза.

Второе чрезвычайно важное замечание, которое можно высказать уже здесь в дополнение к уже сказанному выше, заключается в том, что сугубо относительное движение чего-либо материального в абсолютно пустом пространстве по самой своей сути может быть связано только с его чисто механическим перемещением. Однако, мы уже знаем, что даже электромагнитные явления классической физики, не говоря уже о квантовых явлениях, невозможно было объяснить чисто механическими движениями. Именно поэтому в своё время физики и были *вынуждены* ввести понятие об *изменении состояния* материи. И это *изменение состояния* тоже есть её некоторое движение. Причем обязательно *самодвижение*, а значит уже не сугубо относительное движение.

Происходя в самой материи без её относительных перемещений, самодвижение по самой своей природе и сути уже является абсолютным. Это некоторое абсолютное изменение состояния, хотя, с другой стороны, это есть и некоторое относительное изменение, так как обязательно новое состояние возникает и проявляется *по отношению* к предыдущему (старому) состоянию материи, "становясь" из него в данном некотором объёме материи. И это есть проявление диалектического единства абсолютного и относительного, проявление диалектичности, как самой природы, так и нашего познавательного процесса.

Уже здесь мы хотим подчеркнуть полнейшую неправомерность и несостоятельность отрицания, не только в философском, но даже в физическом смысле, абсолютных движений в природе и сведения всех движений лишь к движениям относительным. С момента открытия электромагнитных явлений мы уже не вправе этого делать. В то же время в СТО, в существующей ее трактовке, самодвижение материи нигде принципиально не учтено. Например, даже электромагнитные явления, хотя и являются *"самостоятельно существующими объектами"*, кроме постоянной скорости распространения в пространстве, о которой речь еще впереди, не имеют никаких других собственных характеристик. Более того, в самой первой работе Эйнштейна по СТО даже сказано, что "электрические и магнитные поля не существуют независимо от состояния движения координатной системы" (СНТ, т.1, с.25). Как тут говорить о каких-то собственных характеристиках, если даже само *"самостоятельное существование"* *"не существует независимо от состояния движения координатных систем"*(!?).

Может быть, это какая-то случайная оговорка? Но нет! Даже в работе 1910 г. "Принцип относительности и его следствия в современной физике" находим: "Существование электрического поля, равно как и магнитного, зависит от движения системы координат" (СНТ, т.1,с.162). А в работе 1914 г. "О принципе относительности" Эйнштейн, говоря о свете как о явлении электромагнитном, еще раз четко подчеркнул, что его следует рассматривать "как физическое явление, которому следует приписывать совершенно самостоятельное физическое существование" (СНТ, т.1,с.397).

Как всё это можно совместить? Ведь одно высказывание полностью противоречит другому. Но, как говорится, слава богу, в 1920 г. в своей статье "Ответ на статью Рейхенбаха" Эйнштейн, наконец-то, совершенно определённо признаёт: "Ведь система координат представляет собой всего лишь средство описания и сама по себе не имеет ничего общего с описываемыми предметами. Этой ситуации вполне соответствует только общеквариантный способ формулирования законов природы, ибо при всяком другом способе высказывания о средствах описания смешиваются с высказываниями об описываемом предмете" (СНТ, т.1,с. 690). Сказано прекрасно! Запомним это.

Итак, создавая свою СТО, Эйнштейн мыслил всеобщее глобальное мировое пространство как *пустоту*, лишённую каких бы то ни было физических свойств и качеств. И, тем не менее, неотъемлемым физическим качеством даже такого пустого пространства является его *объёмность* или трёхмерная *протяжённость*. Протяжённость существует объективно реально и она совсем не нейтральна, как казалось Эйнштейну вначале, и что он осознал лишь после создания ОТО.

Вот выдержка из его статьи 1921 г. "Сущность теории относительности" (написана по лекциям, прочитанным Эйнштейном в Принстонском университете в мае 1921 г.): "Земная кора играет настолько важную роль в нашей повседневной жизни при определении относительных положений тел, что это привело к абстрактному понятию пространства, которое, конечно, не выдерживает критики. Чтобы освободиться от этой фатальной ошибки, мы будем говорить только о "телах отсчёта" и "пространстве отсчёта". Как мы увидим дальше, лишь в общей теории относительности потребуется уточнение этих понятий" (СНТ т.2, с. 7).

И здесь под "абстрактным понятием пространства, которое, конечно, не выдерживает критики" Эйнштейн имеет в виду *пустоту*. Он даже называет такое понимание пространства "фатальной ошибкой". Однако в трактовке СТО эта "фатальная ошибка" так и не была исправлена ни самим Эйнштейном, ни его последователями. Более того, даже в статье 1948 г. "Относительность: сущность теории относительности", говоря об "основных результатах" СТО, он продолжает утверждать, что уже она "привела к ясным физическим представлениям о пространстве и времени" (СНТ, т.2, с. 660).

То же самое, вслед за Эйнштейном, и по сей день утверждают многие, как наши, так и зарубежные физики и философы. При этом все они допускают очень серьёзную и в то же время очень простую ошибку. Дело в том, что в СТО Эйнштейна вопрос о пространстве и времени был решён лишь в отношении конкретных или абстрактных СК и ИСО, как средств непосредственного физического измерения, если речь идёт о работе в реальной физической лаборатории, или как средств выяснения реальных пространственных и временных или пространственно-временных и других физических отношений между различными физическими объектами и явлениями, если речь идёт о мысленных экспериментах. Иначе говоря, вопрос был решён лишь вот в каком смысле: как мы должны *численно измерять* пространственные и временные промежутки в наших лабораторных или абстрактных СК и ИСО при проведении, как экспериментальных, так и теоретических исследований. Что же касается самой сути того, что же собой представляет существующее реально пространство, то тут вопрос не только не был решён, но даже была допущена "фатальная ошибка". Нисколько не лучше обстоит дело и в вопросе о времени.

2. Время и ИСО

Свой анализ вопроса о понятии "время" в своей первой работе по СТО Эйнштейн начинает со следующих слов: "Желая описать *движение* какой-нибудь материальной точки, мы задаём значения её координат как функцию времени. При этом следует иметь в виду, что подобное математическое описание имеет физический смысл только тогда, когда предварительно выяснено, что подразумевается здесь под "временем"" (СНТ, т.1, с.8).

Так как Эйнштейн отбрасывает представление об абсолютном движении в абсолютно неподвижном пространстве и в абсолютно текущем времени, то, естественно, здесь речь идёт об описании движения относительно некоторой СК, построенной на базе реальных тел. Реальные твёрдые тела с их метрическими свойствами позволяют нам определять координаты материальной точки. Координаты движущейся материальной точки непрерывно изменяются и мы говорим, что эти относительные пространственные изменения положения точек происходят во времени. Но в каком "времени"? Что и как конкретно мы должны измерить, чтобы наше "математическое описание имело физический смысл"? Как он и выразился совершенно чётко несколько позже: "...мы должны попытаться определить время так, чтобы на основе нашего определения были возможны измерения времени" (СНТ т.1, с.180).

Эйнштейн обращает наше внимание на то, что "все наши суждения, в которых время играет какую-либо роль, всегда являются суждениями об *одновременных событиях*" (СНТ, т.1, с.8). Поэтому время надо регистрировать непосредственно в каждой интересующей нас точке СК с

помощью покоящихся там часов. Все часы в разных точках СК должны иметь одинаковый ход, а их показания должны быть синхронизированы между собой с помощью света с учётом времени его распространения от точки к точке. Вот как сказано у самого Эйнштейна: "Пусть посредством покоящихся часов, находящихся в покоящейся системе, и с помощью световых сигналов... определяется время t покоящейся системы для всех тех точек последней, в которых находятся часы. Пусть далее таким же образом определяется время τ движущейся системы для всех точек этой системы, в которых находятся покоящиеся относительно последней часы..." (СНТ, т.1, с.13).

В работе 1907 г. "О принципе относительности и его следствиях" он снова повторяет: "Совокупность показаний всех сверенных указанным образом часов,...мы назовем временем, принадлежащим используемой системе, или, коротко, временем этой системы" (СНТ, т.1, с.69). А в работе 1910 г. "Принцип относительности и его следствия в современной физике" сказано: "Совокупность показаний всех этих часов, идущих в фазе друг с другом, и составит то, что мы называем физическим временем" (СНТ, т.1, с. 149). И тут же несколько далее подчеркивается, что мы определили "физическое время по отношению к данной системе координат" (там же).

В работе 1911г. "Теория относительности" Эйнштейн специально подчеркивает, что "мы получили не время вообще, а время, отнесенное к координатной системе" (СНТ, т.1, с.181). А в работе 1915 г. "Теория относительности" он даже несколько усиливает акцент на этом: "Мы используем для определения времени *систему часов, покоящихся относительно системы K...* Иначе говоря, это определение *имеет смысл только по отношению к системе координат K в определенном состоянии движения* (последний курсив мой – А.Ю.)" (СНТ, т.1, с.417). И опять же сказано "в определенном состоянии движения"; хотя еще раз напомним, что никакого *собственного* движения не имеет никакая СК, так как признается только движение относительно других тел и систем.

Наконец, приведем еще одну выдержку из работы Эйнштейна уже 1929 г. "Пространство – время" в отношении "определения времени" в ИСО: "Более того, в каждой инерциальной системе должно быть определено *свое особое время*" (СНТ, т.2, с.243). И здесь в самый раз напомнить, что СК становится ИСО только после того, как в ней создана *своя особая система* регистрации и измерения времени *только по отношению к ней самой*. После этого система отсчета становится некоторой физической пространственно-временной конструкцией для объективных физических измерений различных физических явлений и их объективного "математического описания", но опять же *только по отношению к ней самой*. Но в этом математическом описании неизбежно произойдет некоторое "*смешение*" того, что принадлежит самим явлениям в их "*самостоятельном существовании*" с тем, что принадлежит самой "конструкции" как средству описания.

О чем, собственно, идет речь в отношении "времени" в цитированных выше работах Эйнштейна? Интересует ли его вопрос, в чем сама суть природы времени, в чем суть того, с чем мы связываем само его объективное *течение*? И дает ли Эйнштейн какой-либо ответ на эти вопросы?

Ответов на поставленные нами вопросы нет. Да и самих этих вопросов у Эйнштейна нет; не только в первой работе по СТО, но и во всех его последующих работах. Как мы уже отмечали выше, его, как физика, интересовал более узкий вопрос: как, на основе чего мы должны *численно измерять время при математическом описании физических явлений*. Другими словами, его интересовало лишь то, как в СК по всему ее *пространству отсчета* построить еще и *систему отсчета времени*.

Физик, говоря о времени, чаще всего имеет в виду именно то, *что он должен подставлять* в свои уравнения или использовать в своих конкретных измерениях и вычислениях. И то, *что он получает* в измерении по своим часам, в конечном счете, как некоторую разность их показаний, и устраивает его полностью.

Эйнштейн также обращает наше внимание на то, что синхронизация показаний часов в разных местах СК, является чрезвычайно важным моментом в построении системы отсчета времени, на что мы раньше не обращали серьезного внимания. Даже если мы имеем одинаковые часы в каждой интересующей нас точке СК, мы еще не имеем *никакой системы отсчета времени*. Показания всех часов нужно синхронизировать между собой. Если сделать это некоторым произвольным образом, то, как предупреждает Эйнштейн, "совокупность этих показаний часов еще не даст нам "время" в том виде, в каком оно нужно для *физических целей* (курсив мой – А.Ю.)" (СНТ, т.1, с.68). Синхронизация часов обязательно осуществляется с

помощью света и должна быть такой, чтобы для любых двух разноместных точек А и В в СК, в которых находятся неподвижные синхронизированные между собой часы, "'время", необходимое для прохождения света из А в В", равнялось бы "времени", требуемому для прохождения света из В в А" (СНТ, т1, с.9). При этом время в В и в А регистрируется по часам в этих точках.

После синхронизации часов в разных, движущихся относительно друг друга, ИСО сразу же выясняется, что "не следует придавать *абсолютного* значения понятию одновременности" (там же). "Два события, одновременные при наблюдении из одной координатной системы, уже не воспринимаются как одновременные при рассмотрении из системы, движущейся относительно данной системы" (СНТ, т.1, с.13). Но уже в других работах Эйнштейн обязательно уточняет, что "благодаря нашему физическому определению времени, мы можем придать *вполне определенный смысл* (курсив мой – А.Ю.) понятиям одновременности или неодновременности двух событий, происходящих в удаленных друг от друга местах (курсив мой – А.Ю.)" (СНТ, т.1, с. 149). А в работе 1914 г. "О принципе относительности" он подчеркивает особое значение этого вывода: "При этом особенно важным является вывод об относительности понятия одновременности. Ведь до создания теории относительности полагали, что утверждение о том, что два события в разных точках происходят одновременно, имеет определённый смысл, причём не требовалось особого определения понятия одновременности. Это означает *фундаментальное изменение* (курсив мой – А.Ю.) нашего понятия времени" (СНТ, т.1, с.396-397).

Как известно из трактовки СТО, одновременными в любой ИСО являются те события, которые происходят в разных точках её "пространства отсчёта" при одинаковых показаниях часов в этих точках. То есть, если в какой либо точке А ИСО происходит какое-то событие при некоторых показаниях часов в этой точке, то одновременным с этим событием в другой точке В этой же ИСО будет то событие, которое происходит в ней при точно таких же показаниях часов, как и в точке А.

Выше мы специально подчеркнули, используя многочисленные выдержки из работ самого же Эйнштейна, что в СТО, да и потом в ОТО нигде не идёт речь о времени, текущем объективно реально, независимо ни от каких ИСО. Речь идёт лишь об "особом", "физическом" времени *той или иной* ИСО. В каждой ИСО отсчёт физического времени пригоден *только* для "внутреннего употребления". И не более того. Поэтому точно так же необходимо относиться и к понятию одновременности в этой теории. Это всего лишь некоторая *условная*, "особая" одновременность регистрации во времени разноместных событий в пространстве отсчёта ИСО и в её же "особом" времени. Нам ещё лишь предстоит понять, какое объективное значение имеет этот *приём*.

Казалось бы, Эйнштейн чётко понимал, что "время" в его ИСО не есть объективно реальное время самой природы, в котором она существует независимо ни от чего, коль во всех своих работах он предупреждал нас, что это "время" лишь по отношению к данной ИСО, её "физическое", её "особое" время, что он просто не затрагивает вопрос об объективно текущем времени. Но, как оказывается, делал он это для того, чтобы убедить нас, что никакого иного времени, как *время в той или иной ИСО* и нет вовсе. Поэтому в работе 1911 г. "Теория относительности", подчеркнув, что "мы получили не время вообще, а время, отнесённое к координатной системе", несколько дальше он совершенно категорично замечает: "Нельзя считать, что время имеет абсолютный, то есть независимый от состояния движения системы отсчёта смысл" (СНТ, т.1, с.182). И даже в конце своей жизни он продолжает говорить примерно то же: "Благодаря применению часов понятие времени становится объективным" (СНТ, т.4, с470).

Точно таким же было у Эйнштейна отношение и к понятию одновременности, что лучше всего у него выражено в статье 1929 г. "Пространство-время" в следующих словах: "До создания теории относительности предполагалось, что понятие одновременности имеет абсолютный объективный смысл также и для событий, разделённых в пространстве.

Это предположение было опровергнуто открытием закона распространения света. В самом деле, если скорость света в пустоте оказывается величиной, не зависящей от выбора (или, другими словами, от состояния движения) инерциальной системы, к которой она относится, то нельзя придавать никакого абсолютного смысла понятию одновременности событий, разделённых пространственным расстоянием... Именно вследствие этого пространство и время сливаются в единый четырёхмерный континуум" (СНТ, т.2, с.243).

О том, что четырёхмерное описание физических явлений является чисто математическим приемом, мы покажем несколько позже. А пока рассмотрим ПО.

3. Принцип относительности инерциального движения (ПО)

Относительность инерциального движения с точки зрения законов механики была установлена уже Галилеем, а затем в математической форме закреплена в уравнениях и законах механики Ньютона. Хотя со времен последнего и считалось, что все истинные движения в природе происходят реально в некотором абсолютно неподвижном пространстве и имеют свои абсолютные траектории и скорости, установленный на опыте принцип относительности инерциального движения показал в то же время, что сама форма уравнений и законов механики, записанных по отношению к абсолютно неподвижному пространству, полностью пригодна и для описания механических явлений по отношению к инерциально движущимся СК, по отношению к их относительному пространству. Другими словами, все механические явления протекают по отношению к инерциальным системам отсчета по форме точно так же, как они протекают и по отношению к абсолютно неподвижному пространству. И в том, и в другом случае использовалось абсолютно текущее время.

Установленный опытным путём и подкреплённый теорией факт получил при последующем развитии механики краткое название принципа относительности. Однако уже в самом начале, в своей первой работе по СТО, Эйнштейн высказывает свой, более расширенный принцип относительности как предположение, что "для всех координатных систем, для которых справедливы уравнения механики, справедливы те же самые электродинамические и оптические законы" (СНТ, т.1, с.7).

В последующих формулировках Эйнштейна речь идет уже просто о законах природы, без повторения какие из них имеются в виду. Координатные системы заменены системами отсчета, что уже более корректно, и подчеркивается, что "*законы природы не зависят от состояния движения системы отсчета, по крайней мере, если она не ускорена*" (СТН, т.1, с.69).

Мы не будем здесь останавливаться на анализе самих формулировок ПО Эйнштейном, хотя в его работах приведены разные и не всегда корректные формулировки. Для большей ясности дальнейшего изложения мы все же уточним его суть.

Согласно первоначальным представлениям Эйнштейна, как мы это выше уже показали, все тела и ИСО, созданные на их основе, вместе с окружающими и пронизывающими их электромагнитными полями, перемещаются относительно друг друга в полной пустоте. Там же, в пустоте, протекают и те физические явления, которые мы изучаем. Они никак не зависят от наших систем отсчета, если прямо не взаимодействуют с ними. Они связаны лишь с взаимодействием тел и электромагнитных полей во всеобщей пустоте. И вот на эту пустоту, на протекающие в ней физические явления мы и "накладываем" свое неускоренное метрическое пространство отсчета с синхронизированными между собой часами в каждой его точке. Это и есть наша ИСО, с помощью которой мы и изучаем явления. А принцип относительности Эйнштейна при этом говорит, что явления природы *по отношению* ко всем ИСО протекают одинаково, то есть по одним и тем же законам, если все, что входит в эти законы, мы измеряем "изнутри" ИСО только с помощью ее неподвижных средств измерения. И на основании этого он делает однозначное заключение, что все ИСО по самой своей природе абсолютно одинаковы и равноправны, и никакой выделенной ИСО в самой природе нет и быть не может.

Например, в работе 1910 г. "Принцип относительности и его следствия в современной физике" четко задекларировано следующее: "Принцип относительности требует, чтобы законы явлений природы, отнесенные к системе отсчета S' , находящейся в равномерном движении, были идентичны законам тех же явлений, отнесенных к системе отсчета S , неподвижной по отношению к эфиру. Поэтому нет оснований допускать, как этого требует теория и эксперимент, существования эфира, неподвижного по отношению к системе S , не делая такого допущения по отношению к системе S' . Эти две системы не могут отличаться одна от другой; признавая это, нелепо отводить особую роль одной из систем, считая ее неподвижной по отношению к эфиру. Отсюда следует, что нельзя создать удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования некоей среды, заполняющей пространство" (СНТ, т.1, с.145-146).

В приведенной цитате собственная позиция Эйнштейна в отношении трактовки ПО выражена им как нельзя лучше. Исходя из этой трактовки ПО, строится вся трактовка СТО. Но вывод Эйнштейна о том, что "нет оснований допускать... существования эфира, неподвижного по отношению к системе S , не делая такого допущения по отношению к системе S' " и что "две системы не могут отличаться одна от другой" и т. д., включая и то, "что нельзя создать

удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования некоей среды, заполняющей пространство", несколько категоричен и к тому же субъективен. Теория и эксперимент *вовсе не требуют* такого вывода. Он просто бездоказателен и явно исходит из принятой Эйнштейном в самом начале концепции пустого пространства и следующей из нее полной относительности всех движений. То есть, это ничто иное, как очередная произвольная гипотеза.

В том, что "законы природы не зависят от состояния движения системы отсчета", у нас не должно быть никаких сомнений; и даже, если система ускорена. Законы природы зависят *только* от самой природы и ни от чего более. Поэтому чрезвычайно важно уточнить, что в нашем случае, когда мы говорим о ПО, речь обязательно идет лишь о *форме их проявления по отношению* к нашим ИСО. И удивительно, что эта форма, как бы внутреннего описания законов природы, для всех ИСО одна и та же. Почему это так, мы не знаем. Но мы получаем чрезвычайно плодотворный эвристический принцип для более глубокого познания природы. "Все остальное, - совершенно справедливо замечает Эйнштейн, - теория относительности дает только потому, что она требует существования связей между явлениями, которые раньше казались независимыми" (СНТ, т,1, с.51).

Последнее замечание Эйнштейна очень важно. Но в чем же сущность таких связей, в чем их основа, что обеспечивает эту связь, остается *не раскрытым*. В то же время, совершенно ясно, что процесс распространения света, скорость этого процесса, как и в общем случае процесса распространения любых электромагнитных колебаний, играет не только в теории, но и в самой природе, некоторую *ключевую* роль.

В трактовке СТО со светом связан специальный принцип – ППСС. Постараемся понять в чем же его суть.

4. Принцип постоянства скорости света

В работах Эйнштейна ППСС не везде сформулирован одинаково и нигде не дается его по-настоящему четкая трактовка. Например, даже в своей первой работе по СТО Эйнштейн в разных местах выражает его по-разному. Так, вначале он просто отмечает, что "свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью V , не зависящей от состояния движения излучающего тела" (СНТ, т,1, с.7-8). Казалось бы, простая и ясная фраза. Но на самом деле это не совсем так.

Что означает скорость света в пустоте? В какой "пустоте"? Во всеобщей пустоте, принятой в трактовке СТО Эйнштейном? Но тогда мы не можем говорить о каком-то конкретном численном значении скорости, не указав систему отсчета, в которой мы ее измеряем. Поэтому приведенная фраза, по меньшей мере, не корректна. Однако Эйнштейн повторяет ее неоднократно. Например, говоря, что V "есть универсальная константа (скорость света в пустоте)" (там же).

Несколько дальше, формулируя ППСС, Эйнштейн уже говорит о скорости света именно по отношению к "покоящейся" системе: "Каждый луч света движется в "покоящейся" системе координат с определенной скоростью V , независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом"(СНТ, т.1, с.10). И здесь также требуется кое-что уточнить.

Во-первых, Эйнштейн в своих работах не делает никакого четкого разграничения между инерциальной СК и ИСО. Как правило, он употребляет понятия "инерциальная система координат" и "координатная система" в смысле ИСО. Хотя в своих более поздних работах стал все чаще применять понятие "система отсчета". А четкое разграничение этих понятий крайне необходимо. СК – это всего лишь некоторая пространственная конструкция для выполнения лишь пространственных измерений. А ИСО уже является конструкцией пространственно-временной и пригодна для выполнения любых физических наблюдений и измерений.

Во-вторых, в приведенной формулировке Эйнштейна, как это ясно из контекста, речь идет о "покоящейся" ИСО, о скорости света в ней, а вернее, по отношению к ней. ИСО покоящаяся *условно*. И это нельзя считать какой-то самостоятельной формулировкой ППСС, так как речь идет о проявлении некоторого физического закона по отношению к *любой* ИСО, а это уже есть следствие ПО. В то же время, ПО не может проявиться без ИСО. А чтобы построить ИСО надо использовать ППСС. И мы приходим к логическому противоречию.

В дальнейшем в своих работах Эйнштейн говорит о ППСС или как о скорости светового луча в *пустоте*, или как о скорости светового луча по отношению к "покоящейся" ИСО. А в

одной из работ 1911 г. находим даже следующее: "...мы извлечем из теории покоящегося эфира Лоренца следующие наиболее существенные для нас сведения. Что означает физически утверждение: существует покоящийся световой эфир? Важнейшее содержание этой гипотезы можно выразить следующим образом: существует система отсчета (называемая в теории Лоренца "системой, покоящейся относительно эфира"), относительно которой каждый световой луч распространяется в пустоте с универсальной скоростью C . Это должно происходить независимо от того, находится тело, излучающее свет, в покое или в движении. Назовем это утверждение принципом постоянства скорости света" (СНТ, т.1, с.179).

Вот тут уже Эйнштейн четко говорит в какой "пустоте" рассматривается скорость света, и что система отсчета покоится относительно эфира. Но ведь это не его "пустота". Нет уж, если эфира нет, то и нечего на него ссылаться. Это не корректно. Давайте говорить о всеобщей пустоте и о самостоятельном распространении света в ней и о том, какой там может быть покоящаяся система отсчета. Тогда это будет логически последовательно. Давайте же попробуем выполнить такую программу, пока оставаясь в рамках трактовки СТО Эйнштейном.

Напомним, что свет, как некоторый электромагнитный процесс, прежде всего, существует и распространяется в пустоте. Совершенно очевидно, что он должен иметь и некоторую объективную скорость своего распространения в пустоте. Ее невозможно измерить и выразить как-то численно, не имея некоторой, пусть даже чисто умозрительной, системы отсчета. Но она, эта скорость распространения света, обязательно есть, так как именно благодаря ей объективно реально существует и сам процесс распространения света. Более того, сам процесс распространения света, но уже по отношению к нашим СК мы и используем для упорядочивания временного отсчета в наших ИСО. И вот тут, согласно нашему опыту, мы и вводим численное значение скорости света. Временную "разметку" СК (пока еще не ИСО) мы делаем так, будто бы свет на самом деле движется относительно нее со скоростью C , причем в любом направлении. И мы удивляемся тому, что такая "разметка" действительно удается. Почему мы удивляемся этому? Да потому, что мы заранее знаем, что на самом деле скорость света относительно СК не постоянна. Но в измерении после такой разметки (уже по отношению к ИСО) мы всегда получаем значение скорости C .

Казалось бы, все это понимал и Эйнштейн. Вот выдержка из его работы 1907 г. "О принципе относительности и его следствиях": "Предположим теперь, что часы могут быть сверены так, что скорость распространения каждого светового луча в вакууме, измеренная с помощью этих часов, везде равна универсальной постоянной C при условии, что система координат является неускоренной" (СНТ, т.1, с.68). И еще чуть дальше: "Действительно ли осуществляется в природе сделанное здесь предположение, которое мы назовем "принципом постоянства скорости света"? Это ни в коем случае не очевидно..." (там же).

Как видим, здесь уже совсем другое определение ППСС у самого Эйнштейна и в нем совершенно определенно речь *не идет о реальном постоянстве* скорости света относительно СК. И совершенно четко говорится, что лишь "измеренная с помощью этих часов" она "везде равна универсальной постоянной C ". И именно это названо "принципом постоянства скорости света". Вот тебе и раз! Используем "*принцип постоянства*" для разметки, а потом говорим, что уже после разметки получаем "*постоянное*" значение. Но все дело именно в том, что мы удивляемся тому, что это получается *везде*; при любых измерениях скорости света в разных направлениях. А самое удивительное для нас то, что никакого реального *постоянства* скорости до разметки у нас и не было. У нас лишь было *произвольное предположение*, что такую разметку можно сделать. И если правильно на него посмотреть, то это было предположение о том, что известный в механике ПО можно распространить и на электромагнитные процессы.

Таким образом, как ясно из приведенного выше, нигде в работах самого Эйнштейна мы не видим никакой вполне строгой и однозначной, логически последовательной формулировки ППСС. В то же время, с необходимостью следует признать, что в природе существует некоторая строго закономерная связь между процессом распространения света самого по себе и метрическими свойствами тел. Однако существующая трактовка теории эту связь не раскрывает.

Процесс распространения света помогает нам упорядочить *физически* временной отсчет в наших ИСО. И показания упорядоченно идущих в ИСО часов мы, согласно Эйнштейну, называем *физическим временем этой системы*. Но заметим сразу же, что ни в какой СК без нас и наших разумных действий не существует никаких упорядоченных между собой показаний часов. Хотя объективное течение времени, и мы в этом убеждены, присутствует везде и всегда; и

присутствует без нашего участия. А показания часов есть лишь те физические *временные* метки, которые мы сами и выставляем для себя. Природе же наши метки нисколько не нужны.

Говоря в СТО о наших произвольно движущихся (с любыми скоростями) ИСО и наблюдателях в них, а также о различных мысленных экспериментах и самой синхронизации часов в ИСО, мы, по сути, ведем речь о тех объективно реальных пространственно-временных и других физических отношениях, существующих в самой природе, присущих *ее движениям*, и которые мы познаем с помощью ее же физических средств.

Согласно ПО, все электромагнитные явления протекают по отношению ко всем, а не только к условно покоящимся ИСО, по форме одинаково, ибо не зависят от состояния движения системы отсчета. Так как свет также явление электромагнитное, то и его распространение должно происходить *одинаково* по отношению *ко всем*, а не только к условно покоящимся ИСО. Поэтому формулировка ППСС как принципа по отношению к любой условно покоящейся ИСО утрачивает свое самостоятельное значение. В этой форме он становится прямым следствием ПО, что уже неоднократно отмечалось в литературе.

Совсем иначе обстоит дело, если мы рассматриваем ППСС при распространении света не по отношению к той или иной ИСО, а по отношению к *всеобщей пустоте*, вернее, по отношению к объективно реально существующей в "пустоте" точке его зарождения. Только тогда ППСС приобретает действительно самостоятельное значение. И только в этом случае возникает проблема совместимости ППСС и ПО, о которой неоднократно говорит Эйнштейн в своих работах (см., например, СНТ, т.1, с.179).

ППСС в "пустоте", в уточненной только что нами формулировке, принципиально отвечает и подходу Лоренца к этому принципу. И тогда проблема совместимости ППСС и ПО сводится к следующему: если на процесс распространения света во всеобщей "пустоте" мы "накладываем" некоторые движущиеся относительно друг друга, но при этом неускоренные пространства отсчета с еще не синхронизированными в них часами, то могут ли часы в них быть сверены так, чтобы скорость распространения каждого светового луча в каждом из них, везде равнялась бы универсальной постоянной C , и тем самым выполнялся бы ПО?

Таким образом, предположение Эйнштейна о том, что часы действительно могут быть сверены так, как мы только что указали, не есть формулировка ППСС, как сказано у него, а есть, собственно, предположение о том, что оба названных выше *нами* принципа действительно могут быть совмещены. Но при этом ППСС должен мыслиться именно в той форме, о которой мы и говорили. Заметим также, что мы нигде пока не говорили, что скорость света в пустоте равна C .

Обратим также наше внимание на то, что говоря о ППСС в применении к процессу его распространения по отношению к условно покоящейся СК (один из вариантов Эйнштейна), мы обязательно используем *субъективную* точку зрения наблюдателей, которые следят за процессом распространения света. Действительно, ведь они *считают*, что свет в их СК распространяется от точки своего зарождения во всех направлениях одинаково. Фронт световой волны распространяется сферически от точки своего зарождения, которая все время остается на своем месте. Все происходит так же, как и в покоящейся СК Лоренца. Так что это уже не условно покоящаяся СК, как считал Эйнштейн, а *действительно покоящаяся по отношению к точке зарождения светового импульса*. Во всяком случае, чтобы избежать субъективизма, именно такой она и должна мыслиться в теории. И вот в ней мы уже можем измерить скорость света и сказать, что она равна C .

5. Одновременность в СТО

Одновременность событий в трактовке СТО играет особую роль. Не зря ведь и сам Эйнштейн считал, что в определении понятия одновременности и заключается "фундаментальное изменение нашего понятия времени". Именно поэтому данный вопрос так много обсуждался и физиками, и философами, как в нашей, так и в зарубежной литературе. Но сущность этого понятия так и осталась не раскрытой. То, как трактуется это понятие, по сути, отрицает объективную реальность и независимость течения времени. А после работ Г. Минковского даже считается, что время вообще является лишь некоторой "проекцией" более общей сущности – "пространства-

времени". Давайте же внесём некоторую ясность и в то, как надо относиться к этому понятию, к понятию одновременности.

Для начала отметим, что СТО использует время, как для регистрации отдельных моментов, так и для установления длительности физических явлений. Считается, что в любой ИСО временную длительность между событиями можно с равным правом определять как с помощью показаний одних и тех же часов, так и с помощью показаний разноместных часов. Например, если два каких-либо события происходят в одной и той же точке ИСО и разность показаний часов между ними составляет секунду, то *считается*, что эти события разделены между собой *точно такой же длительностью*, как если бы два события произошли в разных точках ИСО и разность показаний часов при этом в этих точках тоже составила бы секунду.

Если два или более элементарных события *одновременны*, то они *не разделены* никакой временной длительностью, независимо от того, происходят ли они в одной или в разных точках ИСО. И раз события не разделены никакой длительностью, то, следовательно, они просто *сосуществуют* во времени. Однако же нет! Не всё так просто в существующей трактовке теории.

Если какие-либо элементарные события одновременны в одной "точке" ИСО, то они действительно сосуществуют. В этом у нас нет никаких сомнений. И раз они действительно сосуществуют, то они *объективно реально одновременны*, то есть действительно не разделены никакой временной длительностью; причём не только в данной ИСО, но и во всех других возможных ИСО, движущихся по отношению к ней. Но можем ли мы сказать то же самое и о разноместных событиях, которые мы тоже называем в СТО одновременными? Оказывается, не можем. И это очень существенный момент в теории, от которого зависит и вся её трактовка.

"Благодаря нашему физическому определению времени, - подчёркивает Эйнштейн, - мы можем придать вполне определённый смысл понятиям одновременности или неодновременности двух событий, происходящих в удалённых друг от друга местах" (СНТ, т.1, с. 149). И далее в трактовке теории показано, что разноместные события, являющиеся одновременными в одной ИСО, не являются таковыми в другой ИСО, движущейся по отношению к первой. В чём же тогда заключается "вполне определённый смысл" понятия одновременности? Сосуществуют или нет разноместные "одновременные события"?

Как мы уже упоминали выше, разноместные события в какой-либо ИСО считаются одновременными, если часы в тех точках, где эти события происходят, имеют при этом одинаковые показания. Тогда во "времени" этой ИСО такие события *не разделены* никакой временной длительностью. Однако сказать, что они *сосуществуют*, мы вовсе не вправе, так как в другой какой-либо ИСО, движущейся по отношению к данной, эти же события уже не одновременны, а значит, *разделены* некоторой временной длительностью и, следовательно, *не сосуществуют*. Но раз они не сосуществуют в другой ИСО, то очевидно, не могут сосуществовать и в первой, хотя и считаются одновременными в ней. И мы попадаем в круг неразрешимых с точки зрения существующей трактовки СТО логических противоречий.

Если встать на ту точку зрения, что разноместные события сосуществуют во времени той ИСО, где они одновременны, но не сосуществуют в другой, где они неодновременны, то мы тем самым встанем, по сути, на ту точку зрения, что в мире нет объективно реального сосуществования вещей и событий. И это уже будет точка зрения чистейшего *идеализма*. Поэтому мы должны признать, что в существующей трактовке СТО не рассматривается объективно реальная *одновременность сосуществования*, а рассматривается всего лишь некоторая, хотя и объективная, но всё же *условная* (или относительная) *одновременность временной регистрации* событий по отношению к той или иной ИСО, в её *особом* времени. Нам ещё только предстоит разобраться с тем, какое же значение это имеет для объективной трактовки теории. Что же касается объективно реальной одновременности *существования и сосуществования* вещей и событий во всём мировом пространстве, то её не может отменить никакая теория.

Во всём мировом пространстве, в каждой его точке, непрерывно происходят какие-то события. Мы их можем регистрировать или не регистрировать, одни из них взаимодействуют между собой, другие нет. Но независимо от этого, все мировые события, которые существуют именно в каждое данное временное мгновение объективно реально текущего времени, - *одновременны*. Это элементарно следует из существующих в природе законов сохранения; и, прежде всего, из закона *сохранения материи* как таковой. Если это не *непрерывное одновременное существование и сосуществование всей материи сразу* в объективно реальном

"сейчас", то что же тогда означает этот закон? Попробуйте объяснить.

А раз материя непрерывно сохраняется везде, где она есть, то и сосуществует вся одновременно и находится в каком-то состоянии (состояние = событие) в объективно реальном "сейчас", ибо даже бравый солдат Швейк понимал, в отличие от многих наших и зарубежных философов, что "ещё нигде и никогда так не было, чтобы никак не было".

На законах сохранения построена и вся физическая наука, и всё наше научное миропонимание.

6. И снова о ПО.

Ещё раз обратим наше внимание на то, что наблюдатели в каждой из ИСО, рассматривая распространение света от импульсной вспышки, всегда имеют и некоторую *свою* точку зарождения излучения, которая, по их мнению, всё время остаётся на месте в их ИСО. Однако это всего лишь их чисто субъективное мнение, так как таких "своих" точек зарождения одного и того же излучения может быть целое множество, если сразу рассматривать множество различных ИСО и одно и то же излучение в них. Тем не менее, наблюдатели в каждой из ИСО *считают*, что свет распространяется сферически именно от точек зарождения в их системе. И уже одно это наталкивает нас на то, как следует правильно относиться к самой сущности ПО, так как объективно реально такая точка в пространстве как таковая может быть лишь одна-единственная. С ней в момент излучения светового импульса и совпадают все "свои" точки излучения всех возможных ИСО. Но уже в следующий момент все они (разве что за исключением одной) разлетаются в пространстве вместе со своими системами.

Наблюдатели в каждой из ИСО, независимо от её реального собственного движения в пространстве, обязательно становятся на ту точку зрения, что именно их система отсчёта как бы на самом деле неподвижна по отношению к объективно реальной точке зарождения светового импульса в "пустом" пространстве. Вот это как раз и есть то, что и должно пониматься под *условно покоящейся* ИСО. И тогда ПО следует сформулировать так: Физические явления проявляются по отношению к любой условно покоящейся ИСО *по форме* точно так же, как и по отношению к "пустому" пространству. Или, другими словами, изучая физические явления по отношению к нашим *движущимся в пространстве* ИСО, представляя их для себя изнутри системы как бы покоящимися реально, мы получаем ту форму законов природы, которая соответствует их протеканию в "пустом" пространстве, независимо ни от нас, ни от наших систем отсчёта.

Новая формулировка ПО имеет уже не просто эвристический характер и лишена всякого оттенка субъективизма. Её сила в том, что она *объясняет* наш познавательный принцип на сугубо *объективной* основе. Она опирается на объективно реальное протекание явлений в "пустом" пространстве и говорит нам, что если мы будем рассматривать эти явления по отношению к нашим условно покоящимся ИСО, то сумеем при этом изучить их точно так же, как если бы мы были *действительно неподвижны* в этом "пустом" пространстве. Но тогда выходит, что неподвижность или движение по отношению к "пустоте" имеют, как это ни странно, и определённый смысл. А следовательно, "пустое" пространство вовсе не является *ничем*, а уже с необходимостью есть *что-то*. Оно так же материально, как и сами системы отсчёта со всеми физическими объектами. Кроме того, мы вынуждены рассматривать его в целом как механически *абсолютно неподвижное*. И Ньютон, оказывается, был прав, интуитивно поняв и логически осознав, что абсолютно неподвижное пространство обязательно "должно" быть. И именно по отношению к нему мы и должны рассматривать и ускорение, и вращение тел, а также их собственное, иначе *абсолютное* перемещение.

Применение ПО именно в такой нашей формулировке снимает все противоречия, недомолвки, недоразумения и парадоксы в трактовке СТО. Теория становится простой и наглядной.

7. Еще раз о пространстве и времени.

После создания СТО, а затем и ОТО, Эйнштейн ещё много раз возвращается к осмыслению представлений о пространстве и времени. И то, что содержится в его работах, вплоть до последних лет жизни, отнюдь не однозначно и логически не безупречно. А поэтому никоим образом нельзя считать, что само создание СТО уже базировалось на каких-то в достаточной мере пересмотренных и переосмысленных новых представлениях Эйнштейна по этим проблемам.

Очевидно, всё же правильнее считать, что сама работа над фундаментальной физической теорией требовала и как-то попутно пересматривать и переосмысливать и общие фундаментальные представления и понятия всего нашего бытия. Оба процесса – разработка теории и осмысление представлений и понятий – развивались параллельно, но всё же разработка физической теории всегда была у Эйнштейна на переднем плане и опережала вторую сторону дела, от которой просто невозможно было уйти. Вторая сторона уже как бы прилаживалась, подгонялась под первую. Но при таком методе всегда есть опасность утратить объективность своего подхода.

"Понятие пространства как чего-то, существующего объективно и независимо от вещей, - пишет Эйнштейн уже на склоне своих лет, - относится к донаучному мировоззрению; оно сменяется идеей о существовании бесконечного числа пространств, движущихся относительно друг друга. Эта последняя оказывается логически неизбежной, но и она не может играть значительную роль в научной мысли" (СНТ, т.2, с.747).

Здесь речь идёт о той "логической неизбежности", которая, по мнению Эйнштейна, диктовалась СТО. И хотя он говорит лишь об идее существования "бесконечного числа пространств, движущихся относительно друг друга", главная всё же идея – это идея существования всеобщей пустоты, которую Эйнштейн не только нигде не подчёркивает, а напротив – всячески умалывает и, наконец, находит, как ему кажется, как от неё избавиться. "Физические объекты находятся не в пространстве, - пишет он, - но эти объекты являются пространственно протяжёнными. На этом пути концепция "пустого пространства" теряет свой смысл" (СНТ, т.2, с.744). Но сразу возникает вопрос, в чём же тогда осуществляется *сугубо относительное* движение самих пространственно протяжённых объектов, как не в пустом пространстве, в котором, кроме самих физических объектов (тел и полей) более ничего и нет? Сугубо относительное движение с необходимостью *требует* и пустого пространства, как бы нам ни хотелось не говорить о нём.

Однако Эйнштейн уже знал после разработки ОТО, что пространство физически не может быть пустым. Такое представление о пространстве наталкивается на неразрешимые трудности, а потому он изменяет и своё отношение к пространству СТО. "Таким образом, - делает Эйнштейн свой вывод, - как и в классической механике, пространство здесь является независимой составной частью в представлении физической реальности. Если мы представим себе, что материя (вещество – А.Ю.) и поле удалены, то остаётся (инерциальное) пространство или, точнее говоря, это пространство вместе со связанным с ним временем. Эта четырёхмерная структура (пространство Минковского) мыслится как носитель материи и поля" (СНТ, т.2, с.754).

Итак, если вначале метрические свойства пространства и времени в СТО мыслятся как чисто релятивные и полностью зависящие от тел отсчёта, то теперь оказывается, что они имеют право и на *самостоятельное существование*. Пространство и время образуют даже четырёхмерную структуру, которая мыслится носителем вещества и поля. Но чем же тогда обусловлены метрические свойства этой структуры? Ведь без вещества и поля (в том числе и процесса распространения света) у нас нет и *принципиально не может быть* ни самих координат, ни их разметки, ни часов, ни времени как показаний уже синхронизированных между собой часов.

"Инерциальные пространства, вместе со связанными с ними временами, - продолжает дальше Эйнштейн, - являются привилегированными четырёхмерными координатными системами, связанными линейными преобразованиями Лоренца" (там же). И удивление наше возрастает ещё больше. Оказывается, в СТО можно мысленно убрать вещество и поле и при этом остаются не одна, а целое бесчисленное, по сути, множество инерциальных четырёхмерных, то есть пространственно-временных структур – носителей вещества и поля. Но ни одна из этих таинственных инерциальных четырёхмерных структур с неизвестно откуда взятыми и неизвестно, что собой представляющими метрическими свойствами, (ведь они не принимаются в теории и не следуют из неё) не имеет объективного "сейчас" (см., например, СНТ, т.2, с. 713, 754). И в то же время все мы убеждены, что весь физический мир в целом существует объективно реально в каждое мгновенное "сейчас". Совершенно другой вопрос заключается в том, можем ли мы как-то *физически выделить для себя* это объективно реальное "сейчас" по всему пространству или нет? И ответ здесь простой: практически нет, а мысленно да. И мы всегда поступаем так, рассуждая о мире в целом.

"Мы в состоянии теперь видеть, - подчёркивает далее Эйнштейн, - насколько переход к общей теории относительности видоизменяет понятие пространства. ...согласно общей теории относительности не существует отдельно пространство как нечто противоположное "тому, что

заполняет пространство" и что зависит от координат. ...Если мы представим себе, что гравитационное поле ...устранено, то не останется не только пространства типа (1) (псевдоевклидова пространства – А.Ю.), но и вообще *ничего*, в том числе и "топологического пространства". ...Пространство типа (1) с точки зрения общей теории относительности не есть пространство без поля, но представляет собой частный случай поля ...Пустое пространство, то есть пространство без поля, не существует. Пространство-время существует не само по себе, но только как структурное свойство поля" (СНТ, т.2, с.757-758). Но ведь выше же было сказано, что пространство-время "остаётся", когда "материя и поле удалены".

Из данного "разъяснения" Эйнштейна ещё более наглядно видно, что когда создавалась СТО, то пространство мыслилось совершенно пустым, так как гравитационное поле никак не принималось во внимание. А физические свойства "пространства отсчёта" полностью зависели лишь от "тел отсчёта", то есть от физических свойств самих СК. И только ОТО показала, что такое представление *в принципе неверно*. Оно не отвечает самой *природе вещей*. Неверным оказывается и то, что пространство-время в СТО можно мыслить как инерциальную четырёхмерную структуру без вещества *и поля*, ибо "пространство-время существует ...только как структурное свойство поля".

Итак, уж если мы вынуждены изменить своё отношение к пространству и времени (а оно изменяется не в каких-то незначительных мелких деталях, а *в принципе*), то давайте же тогда для начала уточним и саму СТО. Мы же, по сути, разрушили её фундамент ("логическое совершенство, надёжность исходных положений"), но почему-то не хотим видеть этого, и продолжаем считать трактовку СТО правильной и даже логически безупречной.

Ещё раз подчеркнём окончательный вывод Эйнштейна о том, что "пространство без поля не существует". Что заставило его прийти к такому выводу? Прежде всего, то, что поле тяготения существует повсюду и избавиться от него принципиально нельзя. Изолированными друг от друга ИСО нельзя мыслить даже в чисто теоретическом плане. Все системы отсчёта, так или иначе, взаимосвязаны между собой и, прежде всего, через "ближкодействие". Имея свои как бы внутренние "пространства отсчёта" все реально мыслимые системы, тем не менее, находятся в едином для всех их ближкодействующем гравитационном поле. Это то *материальное* взаимосвязующее звено, которое *принципиально неустранимо*. Но то, что принципиально неустранимо, естественно, должно иметь и определённое принципиальное значение.

Гравитационное поле *материально в своей основе*. Поэтому вывод Эйнштейна о том, что "пространство без поля не существует", равнозначен тому, что пространство *материально*, иначе, это есть некий *материальный субстрат*. И если при создании СТО "эфир" как нечто материализующее собой пространство был в категорической форме устранён, то теперь *с необходимостью* его пришлось вернуть: "...мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира, то есть континуума, наделённого физическими свойствами, - заключает Эйнштейн, - ибо общая теория относительности, основных идей которой физики, вероятно, будут придерживаться всегда, исключает непосредственное дальнедействие; каждая же теория ближкодействия предполагает наличие непрерывных полей, а следовательно, существование "эфира" (СНТ, т.2, с.160).

Эйнштейн даже согласился с возможностью введения эфира и в СТО. Правда, эфир СТО нужно мыслить несколько идеализированно, в некоторой абсолютной форме, "так как его влияние на инерцию и распространение света" нужно считать "независимым от всех физических воздействий" (СНТ, т.2, с.158). Но главное, что приходится всё же при этом признать, так это то, что "геометрия тел, как и динамика, становится обусловленной эфиром" (там же). Это чрезвычайно важное заключение.

Приведенный вывод Эйнштейна прямо вступает в противоречие с исходными принципами построения и трактовки СТО. Если в самом начале построения теории эфир был недопустим, пространство было пустым и нейтральным, а метрические свойства "пространств отсчёта" полностью определялись метрическими свойствами самих "тел отсчёта", то теперь же оказывается, что напротив – надо принять, что пространство (эфир) обуславливает метрические свойства тел и всю динамику их взаимодействия. И это совсем меняет дело. К тому же "пространства отсчёта" никак не могут претендовать на такую роль, так как они действительно полностью зависят от самих систем. Геометрия тел и динамика могут зависеть *только от всеобщего пространства* (всеобщего эфира). И тогда всё становится на свои места. Собственные свойства *тел* систем отсчёта обусловлены всеобщим эфиром, а метрические свойства

относительных пространств отсчёта обусловлены *телами* систем отсчёта. Динамика же полностью обусловлена эфиром. Но ведь это не нашло никакого отражения в трактовке СТО! Она осталась такой же, как и была в самом начале.

Что же касается ОТО, то она устраняет введённую в СТО идеализацию и "придаёт эфиру переменную от точки к точке метрику и определяющие динамическое поведение материальных точек свойства, которые в свою очередь определяются физическими факторами, а именно распределением масс или энергии"(СНТ, т.2, с.158). "Таким образом, - указывает далее Эйнштейн, - эфир общей теории относительности отличается от эфира классической механики или специальной теории относительности тем, что он не является "абсолютным", но определяется в смысле своих переменных в пространстве свойств распределением весомого вещества. Это определение является полным в том случае, если мир будет пространственно конечным и замкнутым. Но, что в общей теории относительности не существует привилегированных, однозначно связанных с метрикой пространственно-временных координат более характерно для *математической формы* (подчёркнуто мной – А.Ю.) этой теории, чем для её физического содержания" (СНТ, т.2, с.158).

Итак, эфир есть физическое поле, без которого пространство как таковое не существует. В СТО он несколько идеализируется (считается абсолютным), а в ОТО эта идеализация устраняется. Но теперь мы чётко должны осознать, к чему относится принимаемая в СТО идеализация. И никоим образом не должны строить эту теорию, опираясь на представление о пустом пространстве. Кроме того, мы должны ограничить и размеры наших ИСО, и их пространственное перемещение теми пределами, в рамках которых мы можем *пренебречь* реальной неоднородностью и неизотропностью *состояния* пространства. Причём пространство не "заполнено" полем, оно не противоположно "тому, что заполняет пространство", а следовательно, - это неотъемлемый атрибут самого поля.

И теперь нужно сказать главное. Поле материально и *объёмно*. Поля вне объёма не существует, так же как не существует *никакого объёма* без поля, по сути, без *материального субстрата*. А поэтому, чтобы исключить все противоречия в наших высказываниях и в нашем познавательном процессе, именно с этим *объёмом* поля (а вернее, субстрата) и нужно связать понятие "пространство". Только в этом случае мы действительно и можем сказать, что "не существует отдельно пространство, как нечто противоположное тому, что заполняет пространство".

Из сказанного сразу же следует, что пространство (как объём поля) "должно" быть в целом механически абсолютно неподвижным. Действительно, ему просто *не в чем и некуда* перемещаться механически. Никакого другого объёма, не занятого полем и куда можно было бы переместиться, то есть действительно *пустоты*, просто не существует. Это всего лишь *абстракция, созданная нашим воображением*. Что же касается расширения или раздувания "пространства", якобы вытекающего из эффекта Хаббла, то, во-первых, автор может предложить совсем другое объяснение этого эффекта, а во-вторых, сам этот эффект не говорит о расширении поля (субстрата) как такового, а говорит лишь о перемещении *вещества*.

Тогда мы приходим и к другому простому выводу. Поле не перемещается механически, а лишь изменяет своё состояние в своём же объёме. И тогда мы можем представить себе *все его внутренние движения именно как изменения состояния* от точки к точке той материальной сущности, с которой мы и связываем свои представления о самом физическом поле. То есть, мы практически возвращаемся к представлению поля в духе Фарадея-Максвелла, а также к пониманию этих вещей Лоренцем, но уже значительно переосмыслив своё отношение к этим представлениям.

Конечные размеры и замкнутость объёма материи (её пространства) прямо связаны с количественным сохранением всей материи в целом (её субстрата). Только в этом случае можно реально и осмысленно говорить о несотворимости и неуничтожимости материи как об основном законе её сохранения, а также сохранения всех ее свойств и качеств. В этом и будет заключаться реальный смысл того, что пространство есть атрибут материи, есть коренная форма ее существования. Таким атрибутом и такой коренной формой существования материи и есть абсолютно постоянный и неподвижный весь в целом объём, в котором материя лишь изменяет непрерывно и вечно своё состояние в соответствии с присущими ей самой законами. Этот объём и есть трёхмерное пространство.

Теперь нам становятся ясными и все те трудности, которые были связаны с раскрытием

проблемы пространства. Прежде всего, они были связаны с тем, что само это слово мы применяем совсем не однозначно. Действительно, говоря о реальном пространстве, мы всегда, вольно или невольно, имеем в виду его объём. Но, с другой стороны, так как объём принципиально не существует сам по себе, а является неотъемлемым атрибутом самого субстрата материи, мы невольно включаем в рассмотрение собственно вопроса о пространстве и вопросы, связанные с объёмными, то есть обязательно пространственными, проявлениями и самих свойств материи. Мы просто смешиваем эти вопросы, не осознавая необходимости их чёткого разграничения. Отсюда становятся и вполне понятными слова Эйнштейна о том, что в донаучном мышлении "пространство выглядит как физическая реальность, как вещь, существующая независимо от нашего сознания, подобно материальным объектам" (СНТ, т.2, с.236). И это прямо связано с тем, что *самой первичной вещью* является сама трёхмерно протяжённая материя с её объёмом. Все же остальные привычные *для нас* вещи просто связаны с различными частными изменениями состояния материи (её движения) в разных частях своего объёма (пространства), с разными пространственными *формами* этого движения. Переход от донаучного к научному мышлению как раз и требует совершенно чёткого осознания именно этого факта.

Совсем не случайно то, что Эйнштейн приходит к мысли, что "формирование понятия материального объекта должно предшествовать нашим понятиям времени и пространства" (СНТ, т.2, с.748). Однако он не сумел подняться к осознанию того, что таким первичным "материальным объектом" и нужно считать саму объёмную материю, её субстрат. В качестве примера материальных объектов для формирования нашего понимания пространства он называет "ящички" (там же).

Но вот ещё одно примечательное место из речи Эйнштейна в Ноттингеме ещё в 1930 году: "Мы приходим к странному выводу: сейчас нам начинает казаться, что первичную роль играет пространство; материя же должна быть получена из пространства, так сказать, на следующем этапе. Пространство поглощает материю. Мы всегда рассматривали материю первичной, а пространство вторичным. Пространство, образно говоря, берёт сейчас реванш и "съедает" материю. Однако всё это остаётся пока лишь сокровенной мечтой" (СНТ, т.2, с.243). Как мы знаем, современная физика успешно осуществляет эту мечту Эйнштейна. И это прямо связано с тем, о чём мы только что говорили. Но ещё раз напомним, что под "материей" Эйнштейн в своих работах понимал вещество.

Неизменный объём субстрата материи и есть не что иное, как "привилегированные, однозначно связанные с метрикой пространственно-временные координаты" самой материи, в которых и должно трактоваться физическое содержание как СТО, так и ОТО. Именно в этих *своих* абсолютных координатах материя существует и движется, не перемещаясь механически, а лишь изменяя своё состояние.

Взаимная оценка длин и промежутков времени в различных ИСО

Покажем со всей наглядностью, как возникают так называемые взаимообратимые релятивистские эффекты «сокращения» длин и «замедления» хода времени в различных ИСО. Мы увидим, что эту «взаимообратимость» нужно считать в полном смысле слова лишь относительной. Но, в то же время, она и объективна, так как отвечает определенным отношениям в самостоятельном существовании вещей, с чем нам и нужно разобраться.

Для начала, прежде всего, покажем, что с точки зрения любой движущейся ИСО масштабы (или эталоны) длины и времени в АИСО изменяются точно так же, как и соответствующие точно такие же масштабы ИСО при её движении в АИСО. Для этого рассмотрим некоторую ИСО, движущуюся в АИСО вдоль её оси «х» с скоростью v . Ось «х'» ИСО параллельна оси «х». А так как размеры тел изменяются только в направлении движения, будем рассматривать лишь оси x -ов.

Допустим, что на оси «х» в АИСО уложена масштабная линейка АВ (масштаб 1), а в ИСО на оси «х'» уложена точно такая же линейка А'В' (масштаб 2). Выражение «точно такая же» означает, что, если эту линейку остановить и совместить с линейкой АВ, то их концы совпадут. В общем же смысле это выражение будет означать, что нечто в ИСО сделано точно так же, по тем же правилам, что и в АИСО.

Рассмотрим момент времени, с точки зрения АИСО, когда концы А и А' линеек совпадут, как это показано на рис.1. И так как А'В' объективно реально короче АВ, то конец масштаба 2 в момент совпадения концов А и А' окажется против некоторой точки С на оси «х». Измерив отношение АС к АВ, мы получим, что $A'B' = AB\sqrt{1-v^2/c^2}$.

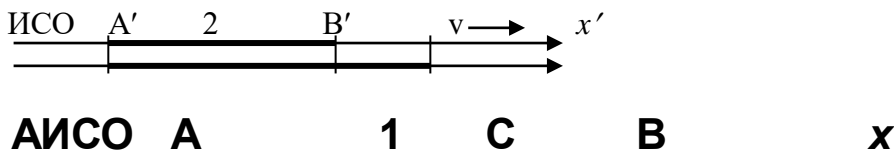


Рис. 1.

Точно таким же образом могут поступить и наблюдатели в ИСО. Только теперь они должны построить аналогичную картину с точки зрения *своей* одновременности. То есть, они должны показать то, что наблюдатели против каждой из своих точек на оси «х'» тогда, когда часы в этих точках показывают одно и то же время, как часы в точке А', когда последняя совпала с точкой А. Эта картина с точки зрения ИСО показана на рис.2.

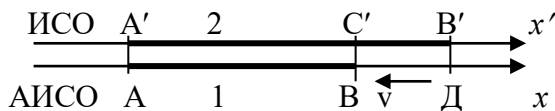


Рис. 2.

Так как ИСО движется в АИСО в направлении оси «х», то часы в точке В' отстают в своих показаниях от часов в точке А' на величину vl/c^2 , где l – длина А'В', измеренная в ИСО. Точно такое же численное значение имеет длина АВ в АИСО. Следовательно, к тому моменту, когда часы в В' покажут то же время, что и часы в А' в момент совпадения с точкой А (нулевое время), ИСО, с точки зрения АИСО, пройдет дополнительное расстояние $\Delta l = v^2 l / c^2 \sqrt{1-v^2/c^2}$. Здесь множитель $1/\sqrt{1-v^2/c^2}$ введен для того, чтобы указанный выше сдвиг времени на часах в В' перевести на время АИСО. Тогда точка В', с точки зрения АИСО, будет находиться от точки А на расстоянии

$$l\sqrt{1-v^2/c^2} + \frac{l}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \cdot \frac{v^2}{c^2} = \frac{l}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{l\sqrt{1-v^2/c^2}}{l} = \sqrt{1-v^2/c^2},$$

Следовательно, в ИСО отношение АВ к А'В' оценят как

или $AB = A'B'\sqrt{1-v^2/c^2}$.

Фактическое взаимоположение АВ и А'В' в тот момент, когда на часах в В' будут те же показания, что и на часах в точке А' при ее совпадении с точкой А ($t'_{B'}=0$), показано на рис. 3. То есть, объективно реально точка В' против точки А и точка В' против некоторой точки Д на оси «х» регистрируются в ИСО в разное время. Но с точки зрения ИСО эти наблюдения и

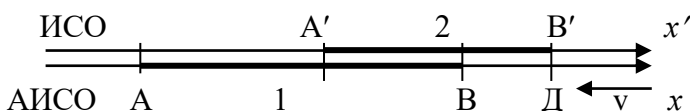


Рис. 3.

регистрация *считаются* одновременными. В силу этого в ИСО и получают «сокращение» длины АВ в сравнении с А'В' при относительном движении систем. И мы теперь наглядно видим *как* надо понимать это «сокращение».

Можно и другим путем получить отношение АВ к А'В' с точки зрения ИСО. Для этого вначале можно засесть время в точке А', находясь против точки А, а затем засесть время в той же точке А', находясь против точки В. Так как в АИСО время движения точки А' от А до В будет l/v , а часы в ИСО идут замедленно, то указанное время движения по часам в А' составит $l\sqrt{1-v^2/c^2}/v$. Тогда АВ будет *измерено* в ИСО как

Напомним, что относительная скорость АИСО измеряется в ИСО как v .

$$AB = v \frac{l}{v} \sqrt{1-v^2/c^2} = A'B' \sqrt{1-v^2/c^2}.$$

При втором способе установления отношения АВ к А'В' теряется наглядность того, как возникает «сокращение» АВ по отношению к А'В', в то время, как объективно реально все обстоит как раз наоборот.

Ход времени в АИСО с точки зрения ИСО оценивается следующим образом.

Вначале засекаем время, скажем, в точках В' и В, когда они находятся друг против друга, а затем – в точках

$$\Delta t = \frac{A'B'}{v} = \frac{l\sqrt{1-v^2/c^2}}{v},$$

А' и В, когда А' будет против В. Часы в В при этом уйдут вперед на

так как это объективно реальное время движения масштаба 2 относительно точки В по времени АИСО.

$$\Delta t \sqrt{1-v^2/c^2} = \frac{l(1-v^2/c^2)}{v}.$$

Часы в В' и А' за это же время с учетом замедления их хода уйдут вперед на

А разность показаний часов в А' и В' с учетом того, что часы в А' «спешат» по отношению к часам в В' на величину vl/c^2 , будет

$$\Delta t' = \frac{l(1-v^2/c^2)}{v} + \frac{vl}{c^2} = \frac{l}{v}.$$

В результате получаем, что с точки зрения ИСО $\Delta t = \Delta t' \sqrt{1-v^2/c^2}$. И мы опять наглядно видим, как получается «замедление» хода времени в АИСО как раз в том же отношении, в каком объективно реально замедлен ход часов в движущейся ИСО по отношению к ходу часов, неподвижных в АИСО. Причем, все это получается в результате объективных *измерений* по отношению к пространственно-временной конструкции ИСО.

Теперь покажем, что такими же будут взаимные измерения длин и промежутков времени и в двух разных ИСО, движущихся в пространстве с разными абсолютными скоростями. Для этого рассмотрим ИСО1, движущуюся со скоростью v_1 , и ИСО2, движущуюся со скоростью v_2 . В первой из них на оси «x'» поместим масштаб 1 (А'В'), а во второй – на оси «x''» масштаб 2 (А''В''). Их собственные длины равны l . Оси x-параллельны и их собственные скорости направлены вдоль этих осей.

Измерение длины масштаба 2 из ИСО1. Поступаем как и ранее.

Из ИСО1 в момент времени, когда точки А' и А'' поравняются друг с другом, засекаем на оси «x'» координату точки В'. Координаты точек А'' и В'' на оси «x''» считаются известными, или мы можем тоже заметить их из соответствующих точек на оси «x'» в рассматриваемый момент времени (с точки зрения ИСО1). Указанная ситуация с точки зрения ИСО1 показана на рис. 4(а).

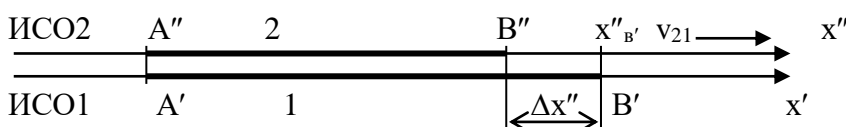


Рис. 4.

Как объективно реально будет выполняться это измерение, если за ним наблюдать из АИСО? Покажем это на рис.5 (саму АИСО мы не показываем, так как она нам не нужна).

Вначале будет зафиксирован момент совпадения точек A' и A'' (рис.5, а). В это время из

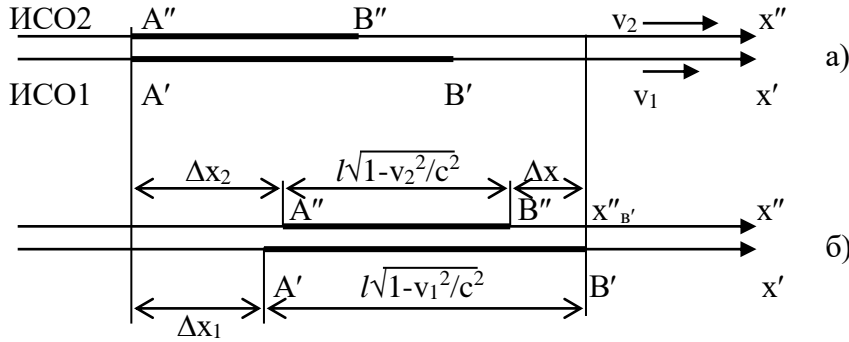


Рис. 5.

АИСО видно, что часы в B' отстают от часов в A' на $v_1 l / c^2$ делений. Поэтому регистрация координаты $x''_{B'}$ будет выполнена, когда стрелка часов в B' сместится вперед именно на это число делений. Сместятся и масштабы. Этот момент с точки зрения АИСО показан на рис.5,б. Выполним простые расчеты.

С точки зрения АИСО промежуток времени между регистрацией точки A'' против точки A' и регистрацией точки $x''_{B'}$ против B' будет

$$\Delta t = \frac{v_1 l}{c^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-v_1^2/c^2}},$$

так как часы в ИСО идут замедленно связи с их абсолютным движением со скоростью v_1 . За это время масштаб 1 уйдет вперед на

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t = \frac{v_1^2}{c^2} \cdot \frac{l}{\sqrt{1-v_1^2/c^2}}.$$

А масштаб 2 уйдет вперед на

$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t = \frac{v_2 v_1}{c^2} \cdot \frac{l}{\sqrt{1-v_1^2/c^2}}.$$

Тогда с точки зрения АИСО расстояние Δx между точками B'' и B' в момент регистрации координаты $x''_{B'}$ будет

$$\Delta x = l\sqrt{1-v_1^2/c^2} + \Delta x_1 - l\sqrt{1-v_2^2/c^2} - \Delta x_2 = \frac{l}{\sqrt{1-v_1^2/c^2}} (1 - v_2 v_1 / c^2) - l\sqrt{1-v_2^2/c^2}.$$

Но в ИСО2 эта величина составит

$$\Delta x'' = \frac{\Delta x}{\sqrt{1-v_2^2/c^2}} = l \frac{1 - v_2 v_1 / c^2}{\sqrt{1-v_1^2/c^2} \cdot \sqrt{1-v_2^2/c^2}} - l.$$

И тогда расстояние между точкой A'' и точкой $x''_{B'}$ в ИСО2 определится как

$$l + \Delta x'' = \frac{l(1 - v_2 v_1 / c^2)}{\sqrt{1-v_1^2/c^2} \cdot \sqrt{1-v_2^2/c^2}}.$$

Отсюда отношение

$$\frac{A''B''}{A'B'} = \frac{l}{l + \Delta x''} = \sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{c^2(1 - v_1 v_2/c^2)^2}} = \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2},$$

так как

$$\frac{(v_2 - v_1)}{1 - v_1 v_2/c^2} = v_{21},$$

т.е. это скорость ИСО2 относительно ИСО1, измеренная из ИСО1. И мы видим, что при измерении из ИСО1 $A''B'' = A'B' \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$. Это и есть известное «сокращение» длины.

Обратим здесь наше внимание на то, что в формуле «сокращения» фигурирует относительная скорость движения систем, в то время как каждая система отсчета движется со своей абсолютной скоростью и в каждом из них масштабы 1 и 2 имеют свое реальное сокращение длины. При измерении масштаба 1 из ИСО2 мы получим взаимнообратное «сокращение» длины, т.е. $A'B' = A''B'' \sqrt{1 - v_{12}^2/c^2}$, где v_{12} - скорость ИСО1 относительно ИСО2. Она будет такой же, как и v_{21} .

Оценка хода времени в ИСО2 с точки зрения ИСО1. Системы отсчета те же, что и выше. Поступаем следующим образом.

Вначале засекаем время в A' по часам ИСО1 и в B'' по часам ИСО2, когда эти точки совпадут (рис. 6, а). Затем засекаем время в B' по часам ИСО1 и в B'' по часам ИСО2, когда совпадут уже эти точки (рис.6, б). После этого находим промежуток времени $\Delta t'$, «прошедший» между этими двумя событиями в ИСО1 (по часам в A' и B'), промежуток времени $\Delta t''$, прошедший между этими же событиями в ИСО2 (по часам в B''). В результате получим искомое отношение $\Delta t''$ к $\Delta t'$.

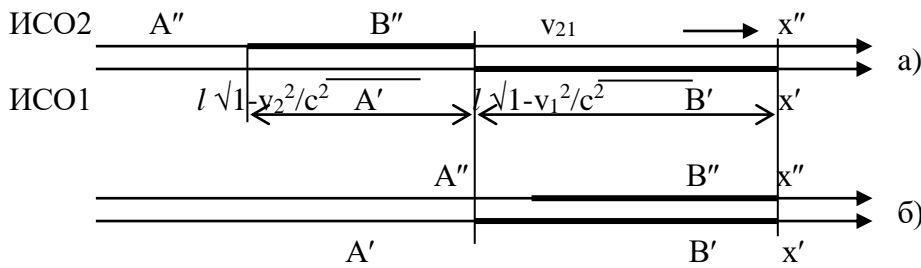


Рис. 6.

Выполним необходимые подсчеты, но напомним, что все это мы наблюдаем из АИСО.

Разность скоростей абсолютного движения ИСО2 и ИСО1 $\Delta v = v_2 - v_1$. Поэтому абсолютное время движения точки B'' вдоль $A'B'$

$$\Delta t = \frac{l \sqrt{1 - v_1^2/c^2}}{v_2 - v_1}.$$

Значит часы в B'' за время этого движения уйдут вперед на

$$\Delta t'' = \Delta t \sqrt{1 - v_2^2/c^2} = \frac{l \sqrt{1 - v_1^2/c^2} \cdot \sqrt{1 - v_2^2/c^2}}{v_2 - v_1}.$$

А часы в точке A' за это же время уйдут вперед на

$$\Delta t \sqrt{1 - v_1^2/c^2} = \frac{l(1 - v_1^2/c^2)}{v_2 - v_1}.$$

Часы в точке B' постоянно отстают в своих показаниях от часов в точке A' на $v_1 l/c^2$ делений. Следовательно промежуток времени $\Delta t'$ будет измерен как

$$\Delta t' = \frac{l(1 - v_1^2/c^2)}{v_2 - v_1} - \frac{v_1 l}{c^2}.$$

Отсюда искомое отношение будет

$$\frac{\Delta t''}{\Delta t'} = \frac{\sqrt{1 - v_1^2/c^2} \cdot \sqrt{1 - v_2^2/c^2}}{1 - v_1 v_2/c^2} = \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2},$$

или $\Delta t'' = \Delta t' \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$.

Таким образом, мы со всей наглядностью показали, как получается взаимнообратимость «сокращения» длин

«замедления» хода времени при переходе от одной ИСО к другой. Эти эффекты носят подлинно относительный характер. Они вполне объективны, так как являются следствием объективных отношений, присущих самой природе вещей. Но это не всегда объективно реальные сокращения или объективно реальные замедления. Им нужно понимать только как проявление ПО, суть которого заключается в том, что в любой движущейся ИСО физические явления проявляются в той же форме, как и при их самостоятельном существовании в АИСО. Относительная скорость систем, *измеренная в них же*, выступает при этом в роли абсолютной скорости движения движущейся ИСО по отношению к условно неподвижной.

Обратим наше внимание также на то, что, когда мы имеем дело с разностью показаний каких-либо одних и тех же часов в движущейся ИСО, то эта разность показаний дает нам время, действительно прошедшее с точки зрения хода часов в этой системе отсчета. Например, в нашем последнем случае это часы в точке В'' ИСО2. Но когда мы говорим о разности показаний часов, находящихся в разных точках ИСО, то эта разность не всегда отражает действительно *прошедшее* в ней время с точки зрения *хода ее же часов*. Например, в нашем случае выше эта разность показаний часов в точках В' и А' ИСО1, так как эти часы имеют *постоянный сдвиг* в своих показаниях по отношению друг к другу, хотя и *считаются* в самой ИСО1 идущими синхронно, т.е. «в фазе». Поэтому слово «прошедший» при определении промежутка $\Delta t'$ мы взяли в кавычки, так как прошедшее время фактически не является таковым, но в самой ИСО1 *измеряется* именно так.

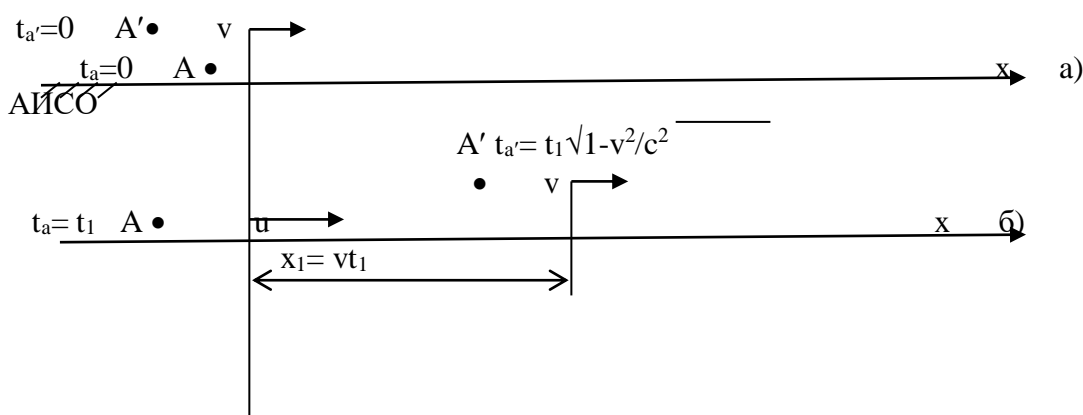
Подчеркнем здесь также, что хотя все ИСО и равноправны с точки зрения изучения различных физических явлений, они, тем не менее, не являются совершенно одинаковыми, как это мыслил в своей трактовке СТО Эйнштейн. Они имеют свои собственные абсолютные размеры своих эталонов длины и свой собственный абсолютный ход часов. Все тела в ИСО имеют свою собственную абсолютную массу и т. д. И все это зависит каждой ИСО от ее собственной *абсолютной* скорости движения в пространстве, которую Эйнштейн не просто исключил из трактовки теории, а отрицал начисто, как неправомерную. Это и привело ко многим нелогичностям и парадоксам в теории, которых при правильном ее понимании быть не должно.

Разрешение «парадокса с часами»

Как известно, наибольшее количество споров при обсуждении различных проблем СТО было вокруг так называемого «парадокса с часами», или как его еще называли «парадокса близнецов». Его так и не сумели объяснить в рамках той трактовки СТО, которую ей дал Эйнштейн. Сегодня считается, что он нашел свое разрешение в общей теории относительности (ОТО). Однако ОТО не имеет к этому никакого отношения. Вопрос легко решается в рамках СТО, если дать ей правильную трактовку.

Автор полагает, что суть парадокса читателю известна, а поэтому сразу же приступаем к делу. Так как часы, движущиеся в АИСО, объективно реально замедляют свой ход в сравнении с такими же часами неподвижными в АИСО, то, совершив замкнутый цикл движения по отношению к последним, первые естественно, и отстанут. Выше мы уже видели также, что в движущейся ИСО наблюдатели своими замерами устанавливают «замедление» хода часов в АИСО, так как для них они движущиеся. Но теперь здесь интересно рассмотреть и то, что непосредственно относится к «парадоксу».

Возьмем в АИСО неподвижные часы А. В какой-то момент мимо них со скоростью v пронесутся точно такие же часы А'. Когда они поравняются с часами А, стрелки обеих часов устанавливают на ноль (рис.7, а).



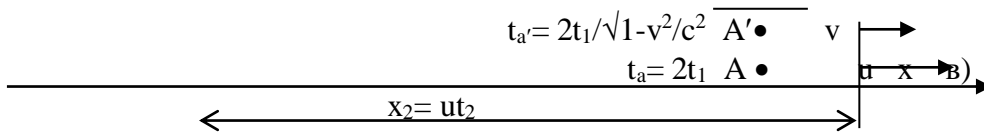


Рис. 7.

Через некоторое время t_1 по часам в АИСО, когда часы A' уже находятся на расстоянии $x_1 = vt_1$ от часов A (рис. 7, б), последние запускаются вдогонку за часами A' со скоростью u . Скорость u выбирается такой, чтобы относительная скорость движения часов A по отношению к ИСО, которую можно мысленно связать с часами A снова была бы v . И, когда часы A догоняют часы A' , показания обеих часов сравнивают и находят, что часы A отстали (рис. 7, в), так как по отношению к часам A' они совершают замкнутый цикл движения. Покажем наглядно, как это происходит.

Прежде всего выразим скорость u через скорость v . Для этого воспользуемся формулой сложения скоростей, которая для нашего случая запишется как

$$v = \frac{u - v}{1 - uv/c^2}.$$

Отсюда

$$u = \frac{2v}{1 + v^2/c^2}.$$

К тому моменту, как часы A догонят часы A' , они пройдут в АИСО расстояние x_2 . Для этого им понадобится время t_2 (с точки зрения АИСО). За это же время часы A' преодолеют расстояние $x_2 - x_1$. И тогда мы можем записать равенство

$$\frac{x_2}{u} = \frac{x_2 - x_1}{v}.$$

С учетом значения скорости u найдем, что

$$x_2 = \frac{2x_1}{1 - v^2/c^2}.$$

Тогда t_2 можно выразить как

$$t_2 = \frac{x_2}{u} = \frac{x_2(1 + v^2/c^2)}{(1 - v^2/c^2)2v} = t_1 \frac{1 + v^2/c^2}{1 - v^2/c^2}.$$

А так как за время t_2 стрелки часов A ушли вперед на число делений $t_2 \sqrt{1 - u^2/c^2}$, то к моменту встречи с часами A' часы A покажут

$$t_a = t_1 + t_2 \sqrt{1 - u^2/c^2} = t_1 + t_1 \left(\frac{1 + v^2/c^2}{1 - v^2/c^2} \right) \sqrt{1 - u^2/c^2}.$$

И, если учесть значение u , выраженное через v , то в конечном счете $t_a = 2t_1$.

Часы A' за это же время уйдут вперед на число делений

$$t_{a'} = (t_1 + t_2) \sqrt{1 - v^2/c^2} = \left(t_1 + t_1 \frac{1 + v^2/c^2}{1 - v^2/c^2} \right) \sqrt{1 - v^2/c^2} = \frac{2t_1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

И отношение между t_a и $t_{a'}$ будет $t_a = t_{a'} \sqrt{1 - v^2/c^2}$. То есть, мы видим, что часы A отстали от часов A' , так как совершили относительно последних замкнутый цикл движения с относительной скоростью v . Но мы должны также обратить внимание на то, что в первой части относительного движения часов отставали часы A' , но во вторую часть движения часы A , двигаясь реально с абсолютной скоростью u , превышающей скорость v , отстали от часов A' ровно настолько, как если бы они все время находились относительно часов A' в движении с относительной скоростью v .

Теперь рассмотрим более общий случай. Для чего снова вернемся к рассмотренным выше ИСО1 и ИСО2. Будем сравнивать, скажем, показания часов в точках A' и A'' . Первые показания часов регистрируем, когда точки A'

A'' совпадают между собой и их часы выставляются на ноль. Причем далее рассмотрим два варианта.

Вариант первый. Часы A'' удаляются на какое-то расстояние вправо от часов A' , т.к. ИСО2 движется в АИСО быстрее, чем ИСО1. Затем ИСО2 изменяет свое движение на противоположное и с той же относительно скоростью (по отношению к ИСО1) возвращается назад. Когда точки A' и A'' совпадут, проводят вторую регистрацию показаний часов в этих точках и сравнивают их между собой. И, так как относительно замкнутого цикл движения совершат часы A'' , то они и отстанут от часов A' .

Вариант второй. Часы A'' удаляются на какое-то расстояние вправо от часов A' . Затем ИСО1 увеличивает скорость своего движения и догоняет ИСО2 с той же относительной скоростью, с какой ИСО2 удалялась от ИСО1. Когда точки A' и A'' совпадут, проводят регистрацию показаний часов в них и сравнивают между собой. Так как в этом случае замкнутый цикл движения совершат часы A' , то они и отстанут от часов в A'' .
Выполним необходимые расчеты по первому варианту.

Пусть часы A'' за время после первой регистрации их показаний (рис.8, а) до момента изменения движения ИСО2 ушли вправо в АИСО на расстояние x_2 (рис.8, б). Для этого им понадобилось абсолютное время $t_1 = x_2/v_2$. За это же время часы A' ушли вправо на расстояние $x_1 = v_1 t_1$. Следовательно, в АИСО (мы ее не показываем, чтобы упростить рисунок) часы в этот момент отстояли друг от друга на расстоянии $\Delta x = (v_2 - v_1)t_1$. Далее этот вариант может иметь два продолжения.

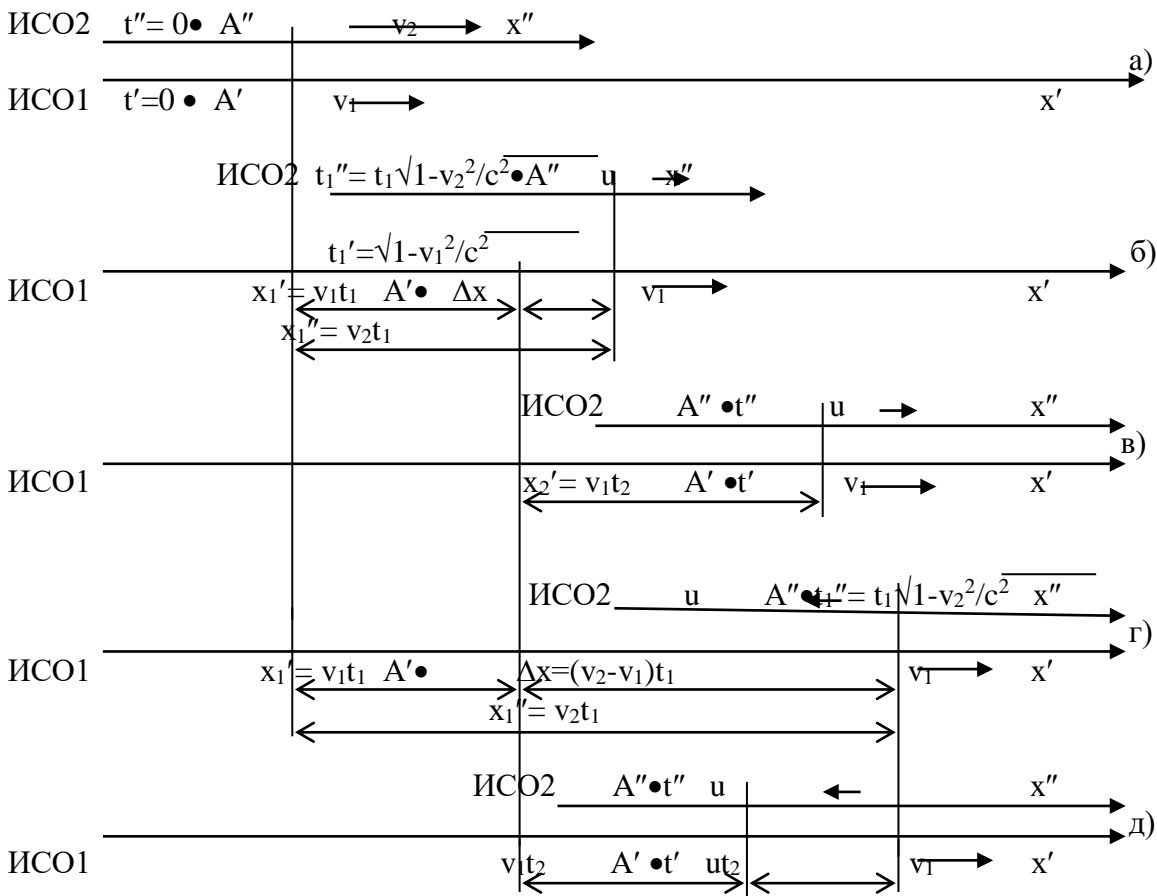


Рис. 8.

Подвариант первый. Если скорость v_2 меньше скорости v_1 , то скорость u ИСО2 в АИСО после изменения скорости движения ИСО2 будет

$$u = \frac{v_1 - v_2}{1 - v_1 v_2 / c^2}.$$

Начиная с момента изменения скорости ИСО2 и до момента, когда часы A' догонят часы A'' , они пройдут в АИСО расстояние x_2' (рис.8, в). Для этого им понадобится время t_2 . За это же время часы A'' преодолели расстояние $(x_2' - \Delta x)$, так как движется медленнее. И тогда мы можем записать равенство

$$\frac{x_2}{v_1} = \frac{x_2 - \Delta x}{u} = \frac{x_2 - t_1(v_2 - v_1)}{\frac{v_1 - v_{21}}{1 - v_1 v_{21}/c^2}}.$$

Отсюда найдем, что

$$x'_2 = t_1 \frac{v_1(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)},$$

а t_2 можно выразить как

$$t_2 = \frac{x_2}{v_1} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)}.$$

Таким образом, время всего «замкнутого» цикла движения часов A'' по часам в АИСО составит

$$t = t_1 + t_2 = t_1 + t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)}.$$

Часы в точке A' при этом уйдут вперед на число делений

$$t' = t\sqrt{1 - v_1^2/c^2} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)}{v_{21}\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Часы в точке A'' за период движения t_1 уйдут вперед на число делений $t''_1 = t_1\sqrt{1 - v_2^2/c^2}$, а за период движения уйдут еще на

$$t''_2 = t_2\sqrt{1 - u_2^2/c^2} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)} \sqrt{1 - \frac{(v_1 - v_{21})^2}{(1 - v_1 v_{21}/c^2)^2 c^2}} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Общая же разность показаний часов A'' между второй и первой регистрациями времени составит Тогда отношение $t''/t' = \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$, или $t'' = t'\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$.

$$t'' = t''_1 + t''_2 = t_1\sqrt{1 - v_2^2/c^2} + t_1 \frac{(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_1^2/c^2}} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Подвариант второй. когда скорость v_{21} больше скорости v_1 . Тогда скорость ИСО2 в АИСО после первого периода движения изменит свое направление (рис.8, г) и, если снова обозначить ее u , то движение обеих систем навстречу друг другу до их встречи (рис.8, д) по часам в АИСО будет продолжаться в течение времени

$$t_2 = \frac{\Delta x}{v_1 + u} = \frac{t_1(v_{21} - v_1)}{v_1 + u}.$$

Скорость u при этом определится из условия сложения скоростей, которое в данном случае запишется как

$$u = \frac{v_{21} - v_1}{1 - v_1 v_{21}/c^2}.$$

Подставим это значение в выражение для t_2 и получим

$$t_2 = \frac{t_1(v_2 - v_1)}{v_1 + \frac{v_{21} - v_1}{1 - v_1 v_{21}/c^2}} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)}.$$

Таким образом, время всего «замкнутого цикла» движения часов по часам в АИСО составит

$$t = t_1 + t_2 = t_1 + t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)}.$$

Часы в точке A' при этом уйдут вперед на число делений

$$t' = t\sqrt{1 - v_1^2/c^2} = t_1 \left(1 + \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)} \right) \sqrt{1 - v_1^2/c^2} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)}{v_{21}\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Часы в точке A'' за период движения t_1 уйдут вперед на число делений $t''_1 = t_1\sqrt{1 - v_2^2/c^2}$, а за период движения уйдут вперед на

$$t_2'' = t_2 \sqrt{1 - u^2/c^2} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 - v_1 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_1^2/c^2)} \sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{(1 - v_1 v_{21}/c^2)^2}} = t_1 \frac{(v_2 - v_1) \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21} \sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Общая разность показаний часов А'' между второй и первой регистрациями времени составит

$$t'' = t_1'' + t_2'' = t_1 \sqrt{1 - v_2^2/c^2} + t_1 \frac{(v_2 - v_1) \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21} \sqrt{1 - v_1^2/c^2}} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1) \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21} \sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

Тогда отношение между t'' и t' будет $t'' = t' \sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$. То есть, мы видим, что отстали часы А'', совершивши замкнутый цикл движения по отношению к часам А' с постоянной относительной скоростью v_{21} .

Теперь выполним необходимые расчеты по второму варианту.

Пусть часы А'' за время после первой регистрации их показаний (рис. 9,а) до момента изменения скорости движения ИСО1 уйдут вправо в АИСО на расстояние x_1'' (рис.9,б). Для

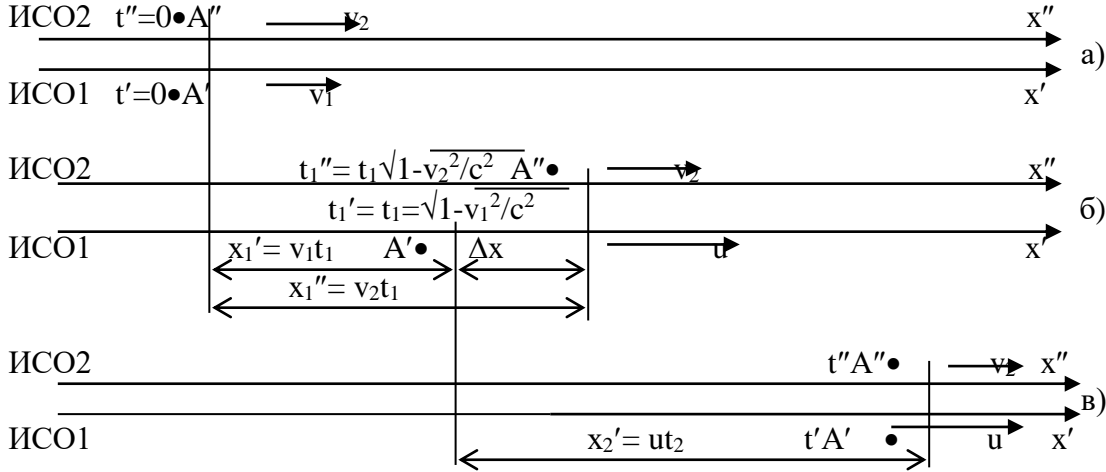


Рис. 9.

этого им понадобится абсолютное время $t_1 = x_1''/v_2$. За это же время часы А' уйдут вправо на расстояние $x_1' = v_1 t_1$. Следовательно, в АИСО часы в этот момент будут отстоять друг от друга на расстоянии $\Delta x = (v_2 - v_1) t_1$. И теперь уже скорость ИСО1 после ее увеличения обозначим u . Для этого случая из условия сложения скоростей она определится как

$$u = \frac{v_2 + v_{21}}{1 + v_2 v_{21}/c^2}.$$

К тому моменту, как часы А' догонят часы А'', они пройдут в АИСО расстояние x_2' (рис.9,в). Для этого им понадобится абсолютное время t_2 . За это же время часы А'' преодолеют расстояние $(x_2' - \Delta x)$. И тогда мы можем записать следующее равенство

$$\frac{x_2' - \Delta x}{v_2} = \frac{x_2'}{u} = \frac{x_2'(1 + v_2 v_{21}/c^2)}{v_2 + v_{21}}.$$

Отсюда найдем, что

$$x_2' = t_1 \frac{(v_2 + v_1)(v_2 - v_1)}{v_{21}(1 - v_2^2/c^2)}.$$

Тогда t_2 можно выразить как

$$t_2 = t_1 \frac{(1 + v_2 v_{21}/c^2)(v_2 - v_1)}{v_{21}(1 - v_2^2/c^2)}.$$

Таким образом, время всего «замкнутого» цикла движения часов А' по часам в АИСО будет

$$t = t_1 + t_2 = t_1 \left(1 + \frac{(v_2 - v_1)(1 + v_2 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_2^2/c^2)} \right) = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)}{v_{21}(1 - v_2^2/c^2)}.$$

Часы в точке А'' при этом уйдут вперед на число делений

$$t'' = t\sqrt{1-v_2^2/c^2} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)}{v_{21}\sqrt{1-v_2^2/c^2}}.$$

Стрелки часов A' уйдут вперед (по абсолютному времени) на число делений $t_1' = t_1\sqrt{1-v_1^2/c^2}$, а за период t_2 уйдут еще на

$$t_2' = t_2\sqrt{1-u^2/c^2} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)(1 + v_2 v_{21}/c^2)}{v_{21}(1 - v_2^2/c^2)} \sqrt{1 - \frac{(v_2 + v_{21})^2}{(1 + v_2 v_{21}/c^2)^2 c^2}} = t_1 \frac{(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_2^2/c^2}}.$$

Общая разница показаний часов A' между второй и первой регистрациями времени составит

$$t' = t_1' + t_2' = t_1\sqrt{1-v_1^2/c^2} + t_1 \frac{(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_2^2/c^2}} = t_1 \frac{2(v_2 - v_1)\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}}{v_{21}\sqrt{1 - v_2^2/c^2}}.$$

Тогда отношение между t' и t'' будет $t' = t''\sqrt{1 - v_{21}^2/c^2}$. То есть, теперь отстают часы A' как совершившие замкнутый цикл движения относительно часов A'' с относительной скоростью $v_{12} = v_{21}$.

Таким образом, в «парадоксе с часами» все четко, наглядно и последовательно логично объясняется через *абсолютные* скорости движения часов, через их *абсолютное* движение. Собственно, парадокса как такового просто нет. Как мы видим, на разных этапах движения *реально* отстают то одни, то другие часы, но конечный результат зависит от относительной скорости движения часов, совершающих замкнутый цикл движения.

Мы рассмотрели при этом некоторые абстрактные мысленные эксперименты и не принимали во внимание никакие *ускорения часов* при изменении скорости их движения. Нас интересовали лишь те *принципиальные* отношения, которые реально существуют при этом, при таких относительных движениях. Поэтому ОТО и не имеет к этому никакого отношения.

8. Как же следует правильно строить СТО.

Возвращаясь снова к трактовке и построению СТО, мы должны правильно сформулировать все её исходные представления. Мы должны строить эту теорию, принимая однородность и изотропность полевой формы движения материи по всему её объёму (пространству), а также считая, что эти однородность и изотропность не зависят от взаимодействия полевой и вещественной форм движения материи. Поэтому ППСС действует без каких-либо ограничений во всём абсолютно неподвижном пространстве. Гравитация пока не принимается во внимание.

Все физические явления протекают в абсолютно неподвижном пространстве, в его "эфире" (субстрате). Законы явлений связаны с абсолютными движениями тел. В то же время, природа такова, что и по отношению к любой *движущейся* ИСО, если построить её по известным правилам, законы физических явлений проявляются точно в такой же форме, как и по отношению к абсолютно неподвижному пространству, вернее, по отношению к некоторой абсолютной ИСО (АИСО). В этом заключается суть ПО.

Движущуюся ИСО мы можем назвать условно покоящейся лишь в том смысле, что она покоится относительно наблюдателей, находящихся в ней, и их средств измерения. Наблюдатели в ИСО *воспринимают* её покоящейся. Это чисто *субъективный фактор* и в выводах теории *он должен быть исключён*.

АИСО жёстко связывается с абсолютно неподвижным пространством. Её пространственная физическая метрика, построенная на световых лучах, *евклидова*. С АИСО связывается и абсолютно текущее физическое время. Но прежде нужно уточнить, что же мы всё таки будем понимать под "временем" и его течением. Изложим этот вопрос здесь очень коротко (автор готовит по этому вопросу специальную развёрнутую статью).

Вспомним, что Ньютон называл временем длительность. Длительность связана с ходом или течением

времени. В СТО мы также обращаемся к понятию длительности, что и отмечено нами выше. И в этой теории мы так или иначе связываем его именно с течением времени. Так что же такое *течение* времени? Очевидно, что это и есть само *длание*. Но с чем связать это длание? Правильный ответ оказывается на удивление простым. Его нужно связать непосредственно с *существованием* всей материи в целом, с *дланием её существования*.

Необходимо чётко осознать, что само объективно реальное существование материи уже есть *процесс*. И, так как материя без движения не существует, то можно сказать, что это и есть процесс движения материи *вообще*, безотносительно к каким-либо его конкретным формам. Этот процесс *длится непрерывно и вечно*. В нём заключена сама природа того, с чем мы и должны связать своё понятие времени, его *объективно реального течения*. И именно на длание существования материи *накладываются* все другие процессы, связанные с её конкретными формами движения. Длание существования движущейся материи есть её атрибут и коренная форма. Оно *первично* по отношению ко всем её конкретным движениям. Без этого длания невозможны никакие движения. Движения *размечают* длание, делают его физически ощутимым и измеримым, обуславливают его физическую метрику. И эта метрика "нужна" самой природе для создания различных форм её движения.

Как мы теперь понимаем, все фундаментальные формы движения материи носят циклический характер. На элементарном уровне это обязательно *регулярные* циклические движения. Одни формы движения материи вступают во взаимодействие с другими её формами обязательно с учётом регулярной циклическости тех и других. То есть, между ними при взаимодействии устанавливаются определённые отношения, допускаемые самой природой, свойствами её материального субстрата. Именно они и обуславливают закономерную временную связь в природе, которая и раскрывается в квантовой физике вообще и в квантовой механике, прежде всего.

Чтобы осуществить объективный и однозначный отсчёт времени при его измерении, из всех регулярных циклических движений мы выбираем наиболее стабильные и принимаем их за эталон измерения. Эталонное движение задаёт нам и эталонную метрику течения времени.

Действующий по отношению к абсолютно неподвижному пространству ППСС позволяет все часы в АИСО синхронизировать между собой абсолютно. Это даёт возможность однозначно определять и само время, и промежутки времени, независимо от того, измеряем мы их по одним часам или по часам в разных точках пространства. Поэтому в этой системе существует и однозначно понимаемое объективно реальное "сейчас", и связанная с ним абсолютная одновременность разноместных событий. Это и есть одновременность их существования и сосуществования. В АИСО она совпадает с одновременностью временной регистрации.

Нетрудно теперь увидеть, что АИСО существовала в СТО уже с момента её создания. Да, это и была та ИСО, которую Эйнштейн назвал "условно покоящейся". Эта система как раз и построена по принципу АИСО. Мы мыслим её именно такой. Всякий раз, когда Эйнштейн обращался к "покоящейся" ИСО, он, по сути, обращался к АИСО, сам того не осознавая. И без этой АИСО в СТО не обойтись. Иначе просто не исключить имеющиеся в её трактовке *субъективные* моменты.

Из условно покоящихся ИСО Эйнштейна (АИСО) мы видим, что различные тела при их движении относительно этих систем, сокращаются в направлении движения, их масса увеличивается, темп различных циклических процессов замедляется и т. д. Словом, видим всё то, что называется "релятивистскими эффектами".

Теперь мы должны осознать, что всё это происходит объективно реально при собственном движении тел и систем в пространстве как таковом и зависит от абсолютной скорости движения этих тел и систем. Это есть некоторые *законы* природы; и именно они являются объективно реальными *причинами* существования и проявления ПО по отношению к нашим реально движущимся в пространстве ИСО. Сам ПО тоже приобретает статус *закона природы*, а не просто эвристического принципа.

Так как эталон времени в движущихся ИСО также изменяется, то это и можно считать замедлением хода времени. Хотя, с другой стороны, это можно считать и замедлением эталонного движения в абсолютном времени. Но выполняя все свои физические исследования внутри движущейся системы, мы должны использовать свой "замедленный" эталон времени. Находясь внутри системы, мы даже не знаем, что этот эталон изменился. Также мы не знаем и о всех других изменениях наших эталонов.

8.1. Изменение массы тела при движении.

Как теперь хорошо известно из работ Эйнштейна, любое тело с массой покоя m_0 имеет энергию mc , а следовательно, и некоторый внутренний импульс m_0c . Теперь же мы должны осознать, что эту массу покоя и этот внутренний импульс тело имеет, будучи покоящимся именно в абсолютном пространстве (АП). То есть, будучи в целом неподвижным в АП, любое тело в то же время сохраняет некоторое интенсивное внутреннее движение.

Мы знаем также, что кванты электромагнитного поля – фотоны, не имея массы покоя (так как могут существовать лишь в движении со скоростью c), имеют некоторую массу движения m и импульс mc , а также энергию mc^2 . Масса фотона зависит от его частоты.

Из теории элементарных частиц сегодня также хорошо известно, что при взаимодействии частиц одни из них могут исчезать, а вместо них появляются новые частицы. Из фотонов рождаются электрон-позитронные пары, а при аннигиляции последних вновь рождаются фотоны. Причём во всех взаимодействиях сохраняются масса, импульс и энергия, а также ряд других величин. Всё это, вместе взятое, даёт основание считать, что масса любой элементарной частицы, а также любого другого физического тела качественно одна и та же. Кроме того, любая масса всегда сохраняет в АП в той или иной форме своё движение со скоростью C . Если масса в целом покоится в АП, её движение с импульсом m_0c некоторым образом локализовано в пространстве. Оно как бы внутренне уравновешено. Чтобы масса покоя стала двигаться в АП с некоторой скоростью v , она должна получить некоторый внешний импульс. В классической механике считалось, что для этого частицу или тело достаточно толкнуть каким-то образом. И это представление оказалось ошибочным.

Сегодня мы должны со всей очевидностью осознать, что никакой другой передачи импульса, кроме как в виде Δmc в природе не существует. То есть, *импульс без массы не передаётся*. А любая масса имеет импульс, равный произведению самой массы на скорость света. Если при каком-либо взаимодействии масса покоя частицы или тела не изменяется, но тело, вначале находившееся в АП в покое, начинает двигаться с некоторой скоростью v , то это означает, что при взаимодействии оно получило внешний импульс Δmc и его масса возросла. При этом его общая масса стала $m=m_0 + \Delta m$, а общий импульс - mc . Кроме того, выполняется соотношение

$$(m_0c)^2 + (mv)^2 = (mc)^2. \quad (1)$$

Соотношение (1) выполняется для любой частицы, имеющей массу покоя, при любом взаимодействии. Но нужно учесть также, что масса покоя может изменяться, а соотношение (1) остаётся всегда. Даже при полевом взаимодействии масса покоя может измениться и частично перейти во внешний импульс. И всё это происходит в соответствии с соотношением (1). Здесь также кстати отметить, что именно с массой покоя связана потенциальная энергия частицы или тела.

При рождении электрон-позитронной пары из фотонов массы покоя электрона и позитрона образуются из чисто внешней кинематической массы. Соотношение (1) выполняется и для образовавшегося электрона, и для позитрона.

Формула (1) показывает, что сложение внутреннего и внешнего импульсов происходит геометрически, а внутренний

локализованный импульс лежит в плоскости, перпендикулярной направлению скорости внешнего движения (рис. 8.1.1.).

То, что показано на рисунке, можно назвать полной импульсной диаграммой тела при движении, хотя его чисто внешний импульс равен mv .

У электрона внутренний импульс m_0c связан с его спином. И теперь понятно, что спин электрона может либо совпадать с направлением внешней скорости, либо иметь противоположное направление.

Из формулы (1) сразу же следует известное из СТО выражение для массы движения частицы или тела:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Из неё также следует формула Дирака для энергии свободной релятивистской частицы. Если все члены в формуле (1) умножить на c^2 , то сразу получим:

$$E^2 = c^2 p^2 + m_0^2 c^4.$$

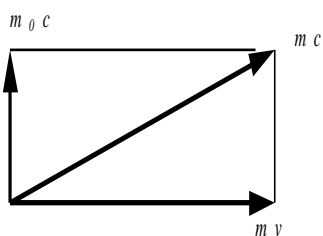


Рис. 8.1.1.

Где E – полная энергия частицы, а p – её внешний импульс.

8.2. Излучение тел при движении и эталон времени.

Для начала рассмотрим вопрос излучения фотона телом, покоящимся в АП.

Допустим, тело имеет массу покоя m_0 и излучает фотон с массой $\Delta m' = \Delta m_0$. Родившийся фотон имеет импульс $\Delta m' c$ и сразу же при своём рождении взаимодействует с породившим его телом. При этом он сообщает этому телу некоторую скорость v , немного теряя при этом в собственной массе. Его импульс становится $\Delta m c$. Импульсная диаграмма показана на рис. 8.2.1.

Здесь а) – внешняя импульсная диаграмма; б) – полная импульсная диаграмма тела после излучения. Итак, мы можем записать следующие равенства:

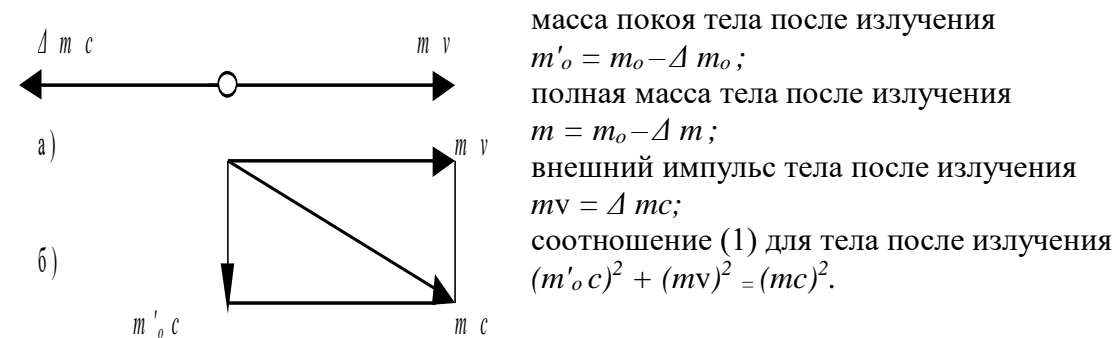


Рис. 8.2.1.

масса покоя тела после излучения
 $m'_0 = m_0 - \Delta m_0$;
 полная масса тела после излучения
 $m = m_0 - \Delta m$;
 внешний импульс тела после излучения
 $m v = \Delta m c$;
 соотношение (1) для тела после излучения
 $(m'_0 c)^2 + (m v)^2 = (m c)^2$.

Подставляя все значения в последнее уравнение и разрешив его относительно массы излучаемого фотона, получим:

$$\Delta m = \Delta m_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right).$$

Используя известное для фотонов уравнение Эйнштейна $mc^2 = h\nu$,

для частоты излучённого фотона получим: $\nu = \nu_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right)$,

где: h – постоянная Планка; ν_0 – частота фотона, если считать, что масса излучающего тела бесконечно велика в сравнении с массой излучённого фотона.

Теперь мы подготовлены к тому, чтобы рассмотреть излучение фотона телом, движущимся в АП со скоростью v . Излучение происходит за счёт массы покоя тела. Доказательство соответствующей теоремы мы здесь опускаем.

Если тело излучает под прямым углом к направлению своего движения, то соответствующие этому случаю импульсные диаграммы изображены на рис. 8.2.2. Здесь также: а) – диаграмма внешних импульсов; б) – полная импульсная диаграмма тела после излучения. Масса тела после излучения m' и его скорость v' .

В этом случае можем записать следующие равенства:

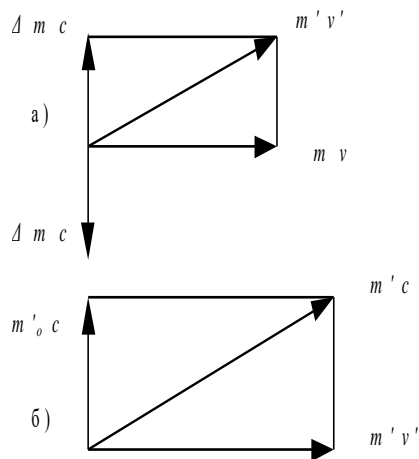


Рис. 8.2.2.

масса покоя тела после излучения
 $m'_0 = m_0 - \Delta m_0$;
 полная масса тела после излучения
 $m' = m - \Delta m$;
 квадрат внешнего импульса тела после излучения
 $(m' v')^2 = (m v)^2 + (\Delta m c)^2$;
 соотношение (1) для тела после излучения
 $(m'_0 c)^2 + (m' v')^2 = (m' c)^2$.

Подставляя все значения в последнее уравнение и разрешив его относительно массы излучённого фотона, получим:

$$\Delta m = \Delta m_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right) * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Соответственно, для частоты излучённого фотона получим:

$$\nu = \nu_0 \left(1 - \frac{\Delta m_0}{2m_0} \right) * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Практически всегда множитель в скобках можно считать равным единице. Тогда: $\nu = \nu_0 * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

Если фотон излучается телом в направлении скорости его движения в АП, то аналогично проведенный расчёт приводит к частоте:

$$\nu = \nu_0 * \frac{\sqrt{1 - v^2/c^2}}{1 - v/c}.$$

Если же тело излучает в направлении, противоположном направлению своего движения, то частота:

$$\nu = \nu_0 * \frac{\sqrt{1 - v^2/c^2}}{1 + v/c}.$$

А в общем случае частоту излучения движущегося в АП источника можно выразить формулой:

$$\nu = \nu_0 * \frac{\sqrt{1 - v^2/c^2}}{1 - \frac{v}{c} \cos \alpha}.$$

Где α – угол между направлением движения источника и направлением излучения.

Как видно из последней формулы, частота излучения движущимся в АП источником зависит от направления излучения в соответствии с классическим принципом Доплера, но отличается от последнего постоянным множителем

$$\sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Если же источник излучения и приёмник в движущейся ИСО будут неподвижны, то приёмник будет принимать, независимо от направления излучения, частоту:

$$\nu = \nu_0 * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

И мы видим, что частота излучения при движении тела в АП уменьшилась ровно настолько, насколько замедляется "время" в СТО в движущейся ИСО при относительном движении. Так как частота эталона времени замедляется *точно так же*, частота излучения от покоящегося в движущейся ИСО тела будет оценена *точно такой же*, как и в случае излучения тела, покоящегося в АП. Другими словами, если в движущейся ИСО при измерении её "особого физического времени" мы используем её изменившийся объективно реально эталон времени, то при этом в системе соблюдается ПО. В этом смысле можно считать, что в движущейся ИСО замедляется и течение самого времени.

8.3. Изменение эталона длины в движущейся ИСО и сокращение тел при движении.

Покажем, что эталон длины, состоящий из n_0 электромагнитных волн длиной λ_0 , то есть имеющий в АИСО при неподвижном в ней источнике волн длину $n_0 \lambda_0$, в движущейся со скоростью v ИСО с неподвижным в ней источником будет иметь длину

$$n_0 \lambda_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Допустим, что источник электромагнитных волн находится на оси x' -ов в ИСО в точке А и имеет с точки зрения АИСО собственную частоту излучения

$$\nu = \nu_0 * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Где ν_0 – частота излучения этого же источника, но неподвижного в АИСО. Излучение направляется

вдоль оси, достигает точки В, отстоящей от А на расстоянии $n_0\lambda_0$ в ИСО, отражается в ней и возвращается в А, где и регистрируется $2n_0$ эталонных длин волн (рис. 8.3.1).

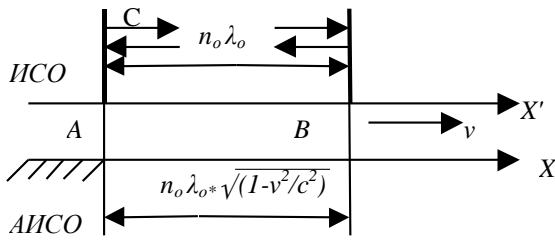


Рис. 8.3.1.

Иначе говоря, это некоторое устройство, воспроизводящее в произвольно движущейся ИСО общепринятый эталон длины.

Если длина АВ в АИСО будет

$$n_0\lambda_0 * \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}},$$

то время движения излучения в этой же системе от А до В составит:

$$t_1 = \frac{n_0\lambda_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{c - v},$$

так как точка В уходит от излучения. Время же движения излучения от В до А будет

$$t_2 = \frac{n_0\lambda_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{c + v},$$

так как точка А движется навстречу излучению.

Общее время движения излучения во всём замкнутом цикле составит

$$t = t_1 + t_2 = \frac{2n_0\lambda_0}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Тогда общее количество волн в этом процессе с учётом собственной частоты излучения будет

$$n = \nu t = \nu_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} * \frac{2n_0\lambda_0}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2n_0.$$

Следовательно, движущийся эталон длины действительно становится короче неподвижного в АИСО. Это известное Лоренцево сокращение длины, зависящее от абсолютной скорости движения.

Покажем также, что такого сокращения не будет происходить с эталоном, если его расположить в ИСО перпендикулярно направлению движения в АИСО (рис. 8.3.2).

Тогда действительный путь движения электромагнитных волн от точки А до точки В и назад будет таким, как показано на рис. 8.3.3.

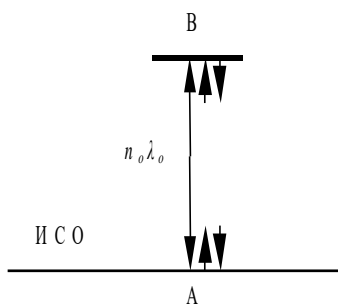


Рис. 8.3.2.

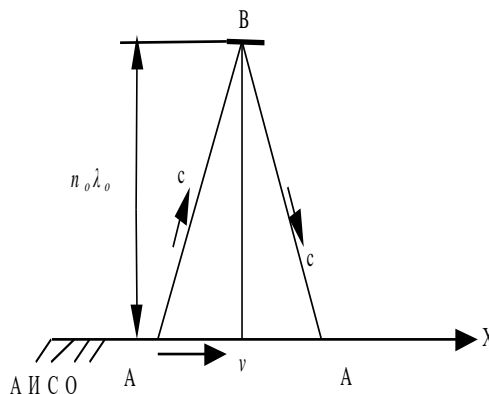


Рис. 8.3.3.

Здесь мы видим начальное и конечное положение точки А, а также положение точки В в момент принятия и отражения излучения.

Из рисунка видно, что время движения излучения от А до В и от В до А при несокращённом эталоне длины будет одинаковым и равным

$$t = \frac{n_0\lambda_0}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{n_0\lambda_0}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

а время полного замкнутого цикла в два раза больше. И общее число волн составит

$$n = v2t = v_0 \sqrt{1 - v^2/c^2} * \frac{2n_0 \lambda_0}{c \sqrt{1 - v^2/c^2}} = 2n_0,$$

что и требовалось доказать.

И если Лоренца упрекали в том, что он безосновательно принял возможность такого поведения эталона длины при его абсолютном движении, или пытался объяснить это силовым взаимодействием тел с эфиром, то теперь мы видим, что сокращение эталона доказано. И для этого не нужно рассматривать никакого силового взаимодействия эталона с неподвижным эфиром.

Известные опыты Майкельсона - Морли и других их последователей со светом говорят о том, что *точно так же* ведут себя и твёрдые тела. И это можно считать экспериментальным подтверждением того факта, что твёрдые тела, как и элементарные частицы, в своей основе имеют некоторую сложную корпускулярно-волновую природу и изменяют свою длину при движении и различных поворотах в пространстве точно так же, как и волновые эталоны длины.

8.4. Распространение света в пространстве и инерциальные системы отсчёта.

Будем исходить из того, что распространение света как некоторый электромагнитный процесс следует рассматривать "как физическое явление, которому следует приписывать совершенно самостоятельное физическое существование" (СНТ, т. 1, с.397).

Так как скорость света не зависит от движения его источника, то это, прежде всего, следует понимать так, что *точка зарождения* импульсного светового излучения остаётся в пространстве неподвижной. Волновой фронт от точки излучения в своём дальнейшем самостоятельном существовании распространяется в пространстве сферически.

Если взять какую-либо плоскость, проходящую через точку излучения, то распространение фронта световой волны можно изобразить, как показано на рис. 8.4.1.

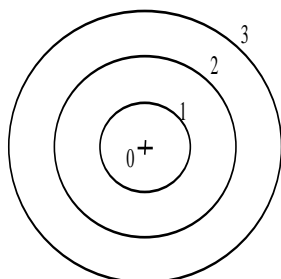


Рис. 8.4.1.

Здесь точка 0 неподвижна и находится в центре излучения, а окружности 1, 2, 3 показывают нам фронт световой волны через некоторые равные промежутки времени. Причём всё это мы показываем безотносительно к какой-либо системе отсчёта. Мы просто представляем себе "самостоятельное существование" этого явления. Во всяком случае, мы можем предположить, что всё это происходит именно так. Предположить что-либо иное у нас просто нет никаких оснований. Где находится сам источник излучения, нас не интересует, так как от него далее ничего не зависит.

Окружность 1 показывает нам фронт световой волны через некоторый промежуток времени после импульсной вспышки в точке 0. Что можно

сказать о точках на этой окружности? По крайней мере, то, что во все эти точки свет пришёл *одновременно* в своём "самостоятельном существовании".

Ещё через некоторый промежуток времени световой фронт *одновременно* придёт во все точки на окружности 2, а ещё через некоторый – *одновременно* во все точки на окружности 3 и т. д. И мы здесь намеренно не говорим ни о каком-то конкретном *численном* промежутке времени, ни о каком-то *численном* значении скорости распространения света. Но мы знаем. Что *есть* объективно реально текущее время и *есть* объективно реальная скорость распространения света. Причём мы предполагаем, что эта скорость постоянна.

Теперь представим себе, что нам удалось каким-то образом разместить в пространстве с самого начала процесса излучения некоторую жёсткую с готовой пространственной разметкой СК так, что её начало координат совпало с точкой 0 и вместе с ней осталось на месте (рис. 8.4.2.).

Во всех точках СК были одинаковые часы (с одинаковым ходом), а сам световой импульс мы использовали для синхронизации их *показаний*. Мы ничего не нарушили в самом процессе распространения света, а наша система стала ИСО. Вот теперь мы можем численно выразить и скорость распространения света и временные моменты 1, 2, 3 и т. д.

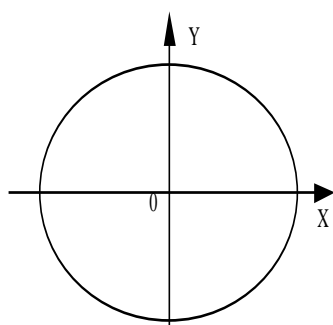


Рис. 8.4.2.

Если мы теперь окинем мгновенным мысленным взором всю нашу ИСО и процесс распространения света в ней, то увидим, что все часы "идут в фазе" (в каждое мгновение имеют одинаковые показания), а свет действительно распространяется от точки 0 сферически, а значит с постоянной скоростью c . Это и будет ППСС.

Внимательный читатель скажет, что это и есть условно покоящаяся ИСО Эйнштейна. И мы согласимся с ним. Но мы тут же и добавим, что её нельзя называть *условно* покоящейся, так как она *действительно покоится* относительно неподвижной в пространстве точки зарождения светового импульса. И если первой "фатальной ошибкой" Эйнштейна было устранение из теории "эфира", то это была его вторая "фатальная ошибка" – назвать такую ИСО условно покоящейся. Назовём действительно покоящуюся ИСО абсолютной (АИСО).

А теперь ещё раз представим себе, что в момент зарождения светового импульса в точке 0 находилось ещё и начало координат другой ИСО (кроме только что описанной абсолютной СК), движущейся по отношению к абсолютной со скоростью v . Используем световой импульс для синхронизации часов и в этой СК, после чего она становится ИСО.

На рис. 8.4.3. показан некоторый момент времени t по часам в АИСО, когда свет в ней справа доходит до точки с координатой x , слева – с координатой $-x$, а по оси "y" – соответственно до точек с координатами y и $-y$. И если момент вспышки света в точке 0 принять за нулевой, то во всех этих точках, равно как и в точке 0, часы покажут одно и то же время $t = x/c$.

Начало координат $0'$ движущейся ИСО ушло к тому моменту времени вправо от точки 0 на расстояние vt . И так как эталон времени в ИСО изменился (замедлился), часы в точке $0'$ покажут время

$$t' = t \sqrt{1 - v^2/c^2} = \frac{x}{c} \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

А какими будут показания часов в других точках движущейся ИСО? Покажем, какими они будут для точек на осях координат на нашем рисунке.

Так как в движущейся ИСО при синхронизации часов скорость света по отношению к ней считают постоянной и равной c , то на нашем рисунке 8.4.3. часы будут показывать: в точках на оси x' -ов слева

$$t' = \frac{|x_2'|}{c} \quad \text{и справа} \quad t' = \frac{x_1'}{c},$$

$$\text{а в точках на оси } y' \text{-ов вверху и внизу} \quad t' = \frac{y'}{c}.$$

И мы видим, несмотря на то, что объективно реально световой фронт и в этой системе *одновременно* в своём самостоятельном *существовании* достиг указанных точек, эти события в движущейся ИСО считаются неодновременными, так как часы в этих точках показывают разное время. Хотя на оси y' -ов они одновременны, так как показания часов в точках y' и $-y'$ совпадают. Но они не такие, как на часах в точках x'_1 и $-x'_2$.

Если волновой фронт "одновременно" зарегистрировать в движущейся ИСО, например, в момент $t' = \frac{x_1'}{c}$, то в этот момент по часам в ИСО он действительно будет проходить справа точку x_1' . Слева он

должен проходить точку с координатой $-x'_1 = x_1'$, но это будет другой момент в самостоятельном существовании волнового фронта (рис.8.4.4). На оси y' -ов фронт будет проходить точки $y' = -y' = x_1'$ и это будет уже третий момент в самостоятельном процессе распространения света (рис.8.4.5). Но в ИСО они все будут *зарегистрированы как одновременные*, так как во всех этих замерах будет получено время $t' = x'/c$.

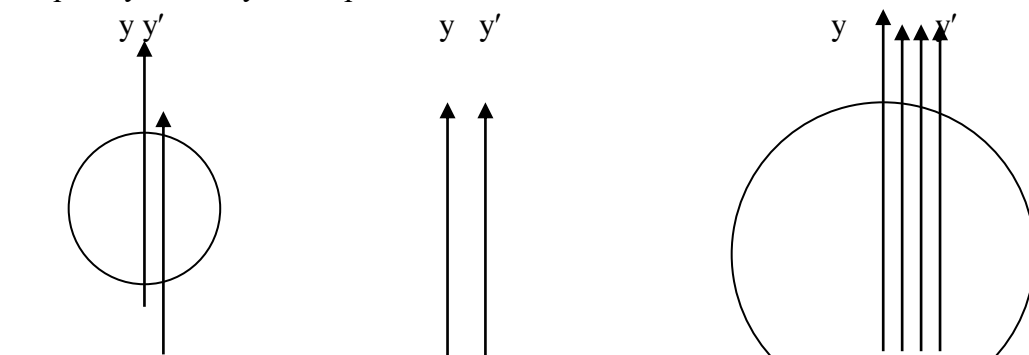


Рис. 8.4.3.

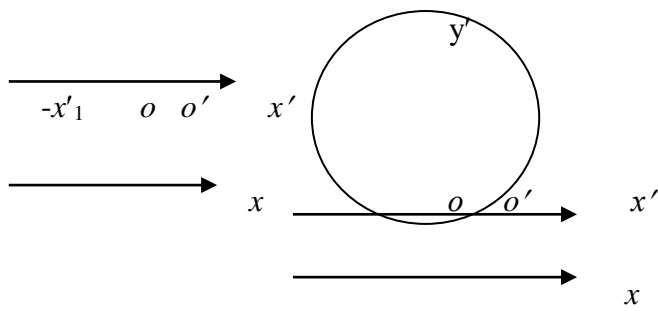


Рис. 8.4.4.

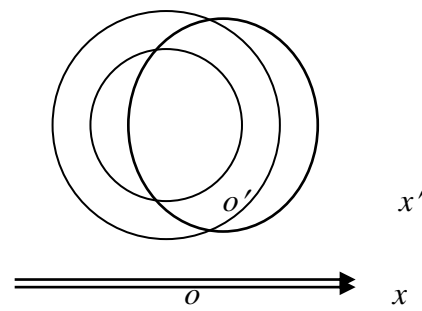


Рис. 8.4.5.

Рис. 8.4.6.

Это и есть *условная одновременность регистрации* светового фронта по отношению к ИСО в её *особом физическом времени*. И, несмотря на то, что объективно реально в движущейся ИСО световой фронт будет "одновременно" зарегистрирован в указанной плоскости как эллипс (рис.8.4.6), в самой ИСО он будет воспринят как окружность, так как при повороте в указанной плоскости изменяется и сам эталон длины. На рис.8.4.6 совмещены все три момента в собственной «истории» волнового фронта.

8.5. Преобразования Лоренца.

Как известно, преобразования для координат и показаний часов при переходе от неподвижной ИСО к движущейся впервые были получены Лоренцем. Однако сам Лоренц считал их чисто математическим приёмом, не имеющим физического смысла. Он получил их практически методом подбора, чтобы получить один и тот же вид уравнений электродинамики, как для неподвижной, так и для движущейся ИСО (Г.А.Лоренц. Электромагнитные явления в системе, движущейся с любой скоростью, меньшей скорости света. В сб. Принцип относительности. М.: Атомиздат, 1973, с.67-90). Эйнштейн же даёт чёткий вывод данных преобразований в своей первой работе по СТО, исходя из условий, чтобы сохранялось прямолинейное механическое движение и уравнение волновой поверхности в любой ИСО. Но, как отмечали многие исследователи теории относительности, физический смысл этих преобразований так до конца и не был прояснён.

Вот одно из мнений по этому вопросу: "Выводы Эйнштейна справедливы, однако *преобразования Лоренца представляют собой математическое средство и ненаблюдаемы*; они очень полезны, но явно не имеют физического смысла. Аналогично элемент длины ds^2 Минковского следует рассматривать как очень интересное выражение, но столь же лишённое физического смысла. В обоих случаях правило синхронизации необходимо и не доказано, хотя и не может быть опровергнуто" (Л.Бриллюэн. Новый взгляд на теорию относительности. М.: Мир, 1972, с.101).

Теперь же мы получаем преобразования Лоренца со всей наглядностью. И становится самоочевидным их физический смысл.

Начнём с преобразований координат. Так как размеры тел в движущейся ИСО уменьшаются лишь в направлении абсолютного движения, то отсюда сразу же следует, что $y = y'$ и $z = z'$. Из рис. 8.4.3 также видно, что в АИСО, например, координата некоторой произвольной точки, до которой дошёл волновой фронт,

$$x = vt + x_1' \sqrt{1 - v^2/c^2}.$$

Отсюда сразу же получаем, что в ИСО $x_1' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$.

Время на часах ИСО в точке с координатой x_1' , как мы уже отмечали выше, равно

$$t_1' = \frac{x_1'}{c} = \frac{x - vt}{c \sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{x/c - v/c * x/c}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{t - vx/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Обратные преобразования будут выглядеть так:

$$x = \frac{x_1' + vt_1'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \text{ и } t = \frac{t_1' + vx_1'/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

9. Немного об ОТО

В ОТО рассматривается все пространство материи в целом. Но возможны и некоторые более частные случаи. Например, когда некоторая, даже огромных размеров, неоднородность и неизотропность полевой формы движения материи, обусловленная наличием внутри ее большого количества вещества (вещественной *формы движения* материи), рассматривается как бы на фоне еще более огромных размеров объема, где полевая форма движения материи становится все более и более однородной и изотропной по мере удаления от указанных масс вещества.

С целью упрощения описания мы, конечно, вправе говорить об однородности или неоднородности, изотропности или неизотропности *пространства*. Но мы всегда должны при этом помнить, что речь идет именно о полевой форме *движения материи*, ее субстрата, в данном пространстве, в то время, как само это пространство (как трехмерно протяженный объем) всегда однородно и изотропно в отношении своего сугубо пространственного качества – трехмерной протяженности.

Метрика неоднородного и неизотропного «пространства» объективно обуславливается полевой формой движения материи. Взаимосвязь пространственной и временной метрик при этом выражается в объективно реальном изменении скорости распространения света в разных частях объема материи в зависимости от наличия там вещества. Причем скорость света изменяется не просто от точки к точке, но зависит также и от направления. Это прямое следствие неоднородности и неизотропности полевой формы движения. Так как данное «пространство» связано с перемещением

масс вещества в нем и непрерывно изменяет свою метрику, причем, как в отношении пространственных, так и временных промежутков, его в ряде случаев (практически всегда лишь в теоретических исследованиях) удобно представлять в форме четырехмерного пространства-времени со свойственными ему инвариантными величинами. Но это ни в коем случае не означает, что такое «пространство-время» нельзя разделить на трехмерное пространство и одномерное время. Они по-прежнему остаются совершенно разными сущностями.

Так как пространство как чисто геометрический объем мы всегда вправе считать имеющим евклидову метрику, то любую форму движения материи в нем можно представить в виде того или иного физического поля. Такое представление нагляднее всего может показать нам, как действительно изменяется та или иная форма движения материи, взаимодействуя с какой-либо другой формой ее движения. Что же касается постоянной метрики евклидова пространства, которую мы должны условно (т.е. мысленно, теоретически) применить при этом, то мы должны взять ее от абсолютного пространства СТО. Тогда влияние любого физического явления на полевую форму движения и будет проявляться в изменении реальной скорости света, а также эталонов длины и времени, по отношению к указанной условно постоянной.

В ныне существующей трактовке ОТО, собственно, уже и используется описанный только что прием. Иначе как бы мы узнали о реальном изменении скорости света и других вещах. Однако это носит там не до конца осмысленный характер. Это связано с неоднозначностью выбора привилегированной системы отсчета в трактовке ОТО. Положение легко исправляется признанием того факта, что привилегированная система обязательно должна быть жестко связана с абсолютно неподвижным пространством. В нем и протекают все физические явления, включая и гравитацию.

Приложение. Математический анализ

1. Синхронизация часов в движущейся ИСО

Мы уже, собственно, начали математический анализ, показав, как осуществляется «синхронизация» часов в движущейся ИСО на ее оси x -ов, а также, получив преобразования Лоренца. Теперь же мы рассмотрим вопрос о синхронизации часов до конца.

Наиболее простой и наглядный способ синхронизации часов в любой СК следующий. Посылаем из начала координат в момент $t=0$ по часам, установленным в этой точке, световой сигнал по всем направлениям. Когда световой сигнал приходит в какую-либо точку СК с координатами x, y, z , часы в этой точке запускаются в ход с заранее установленными показаниями

$$t = \frac{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}{c}.$$

После этого СК становится ИСО и *считается*, что все часы в ней идут синхронно. Однако все это справедливо лишь для АИСО.

Мы уже знаем, что в *движущейся* ИСО после проведения указанной световой «синхронизации» часы в ней не идут синхронно, как считал Эйнштейн, «в фазе». Двое часов, расположенных на оси x -ов и отстоящих друг от друга на расстоянии l , имеют разность показаний $\Delta t = vl/c^2$, если ИСО движется вдоль этой оси с абсолютной скоростью v . При этом часы, находящиеся впереди по направлению абсолютного движения ИСО, отстают от часов, находящихся сзади, а расстояния и время в ИСО измеряются с помощью ее же эталонов. Поэтому правильнее было бы говорить об *упорядочивании* хода часов в движущейся ИСО, но мы уже по традиции будем называть это *синхронизацией* хода часов.

Из преобразований Лоренца следует, что любые часы, находящиеся в плоскости, перпендикулярной оси x -ов, идут действительно синхронно с часами, расположенными непосредственно на этой оси, т.е. в любой момент имеют одинаковые показания, независимо от того насколько они удалены от оси. Это обстоятельство, кстати сказать, не всегда учитывается, когда говорят о том, что *разноместные* одновременные события в одной ИСО уже не являются таковыми в другой ИСО. Если разноместные события происходят в ИСО одновременно в *одной* какой-либо плоскости, перпендикулярной направлению относительного движения, то они будут одновременными и в другой ИСО, по отношению к которой движется первая, независимо от того насколько они удалены друг от друга. Чтобы события были неодновременными для разных ИСО, имеет значение лишь разница в расстояниях по направлению движения и относительная скорость движения. Одновременны события или неодновременны связано лишь с *показаниями часов* в точках, где происходят события.

Чтобы убедиться в однозначности проводимой в движущейся ИСО синхронизации ее часов, покажем, что и часы, находящиеся в каждой точке любой плоскости, перпендикулярной к оси x -ов (абсолютная скорость v ИСО направлена вдоль этой оси), имеют после синхронизации одинаковые показания. Для этого достаточно сравнить в какой-либо момент показания часов, скажем в точке $A(x'_A, y'_A)$ (рис.1.1), с показаниями часов в точке $B(x'_B, 0)$ на оси « X' ». Точки A и B лежат в одной плоскости, \perp к оси « X' ». Сравним показания этих двух часов, например в тот момент, когда в точке A осуществляют синхронизацию часов с часами в точке o' . Часы в точке B уже синхронизированы с часами в o' .

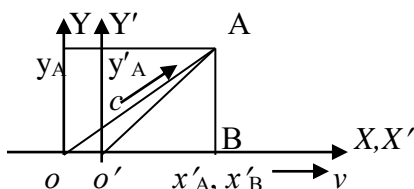


Рис.1.1.

Показания часов в точке O' в момент отправки светового сигнала в точку A примем за нулевые. Тогда в момент прибытия светового сигнала в точку A (этот момент и показан) часы будут установлены в ней на время $t'_A = \sqrt{(x'_A)^2 + (y'_A)^2}/c$ (1).

Часы в B отстают от часов в O' на величину vx'_B/c^2 . Часы в O' в момент синхронизации часов в A будут показывать время $t'_{O'} = \Delta t \sqrt{1 - v^2/c^2}$, где Δt -время движения светового сигнала от точки отправления до точки A по часам в АИСО. Тогда в рассматриваемый момент времени часы в B должны показывать

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

Из $\triangle OAB$ имеем: $(OA)^2 = (OB)^2 + (AB)^2$. В то же время $OA = c\Delta t$. $OB = OO' + O'B = v\Delta t + x'_A \sqrt{1 - v^2/c^2}$, а $AB = y'_A$. И тогда можно записать, что $c^2 \Delta t^2 = (v\Delta t + x'_A \sqrt{1 - v^2/c^2})^2 + (y'_A)^2$.

Из последнего уравнения находим, что

$$\Delta t_{1,2} = \frac{vx'_A \sqrt{1 - v^2/c^2} \pm c \sqrt{1 - v^2/c^2} \sqrt{(x'_A)^2 + (y'_A)^2}}{c^2 - v^2}.$$

Подставив полученные значения Δt в (2) и помня, что $x'_A = x'_B$, найдем, что $t'_B = \sqrt{(x'_A)^2 + (y'_A)^2}/c$ (3). Сравнивая (3) с (1), убеждаемся, что показания часов в А и в В после синхронизации часов в ИСО одинаковы.

Таким образом, указанный способ синхронизации часов в движущейся ИСО обеспечивает однозначность упорядочивания показаний часов по всему ее «пространству отсчета». Мы не стали вводить «z» координату, так как это не меняет сути, а лишь усложняет всю расчетную сторону данного вопроса.

Не трудно убедиться в том, что после проведенной указанным выше способом процедуры, правило синхронизации Эйнштейна в ИСО выполняется автоматически. Действительно, возьмем в движущейся ИСО в плоскости $X'O'Y'$ две произвольных точки $A(x'_1, y'_1)$ и $B(x'_2, y'_2)$ (рис.1.2). Допустим, в момент t'_A по часам в А из А в В отправлен световой сигнал. Часы в В имеют сдвиг показаний по отношению к часам в А равный $-(x'_2 - x'_1)v/c^2$. Поэтому, когда световой сигнал

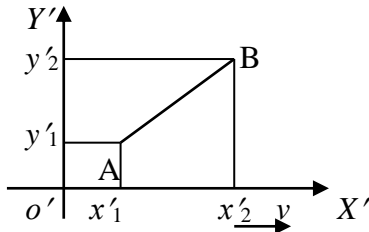


Рис. 1.2.

дойдет до точки В и отразится назад в точку А (рис.1.3), часы в В будут показывать время $t'_B = -(x'_2 - x'_1)v/c^2 + \Delta t'$ (4), где $\Delta t'$ - действительное время движения светового сигнала из А в В, измеренное по темпу хода времени в ИСО. Последнее найдется как $\Delta t' = \Delta t_1 \sqrt{1 - v^2/c^2}$ (5), где Δt_1 - время распространения светового сигнала от А до В в АИСО, или абсолютное время движения светового сигнала, которое найдем

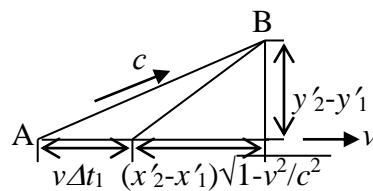


Рис. 1.3.

из уравнения

$$\Delta t_1 = \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + \left((x'_2 - x'_1) \sqrt{1 - v^2/c^2} + v\Delta t_1 \right)^2}}{c}.$$

Откуда, отбрасывая отрицательное значение времени, получим

$$\Delta t_1 = \frac{\frac{v(x'_2 - x'_1)}{c^2} + \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + (x'_2 - x'_1)^2}}{c}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \langle \div \rangle (6).$$

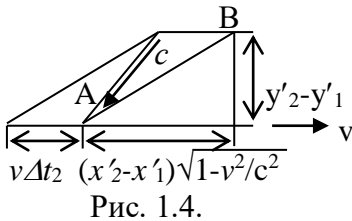
$$t'_B - t'_A = \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + (x'_2 - x'_1)^2}}{c} = \frac{AB}{c}.$$

Используя (4), (5) и (6), найдем, что

Здесь AB – расстояние от A до B , измеренное в ИСО.

Время t''_A возвращения в A , отраженного в B , светового сигнала найдем как $t''_A = \Delta t'_1 + \Delta t''_1$ (7), где $\Delta t''_1$ – действительное время движения светового сигнала из точки B в точку A по темпу хода времени в ИСО. Это время находится как $\Delta t''_1 = \Delta t_2 \sqrt{1 - v^2/c^2}$ (8), где Δt_2 – время движения светового сигнала от B до A в АИСО. Время Δt_2 найдем (рис. 1.4) из уравнения

$$\Delta t_2 = \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + \left((x'_2 - x'_1) \sqrt{1 - v^2/c^2} - v \Delta t_2 \right)^2}}{c}.$$



Решая данное уравнение и отбросив отрицательное значение времени распространения, получим

$$\Delta t_2 = \frac{-\frac{v(x'_2 - x'_1)}{c^2} + \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + (x'_2 - x'_1)^2}}{c}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \langle \div \rangle (9).$$

Используя (5), (6), (7), (8) и (9), найдем, что

$$t'_A - t'_B = \frac{\sqrt{(y'_2 - y'_1)^2 + (x'_2 - x'_1)^2}}{c} = \frac{BA}{c}.$$

Здесь расстояние BA от точки B до точки A измерено в ИСО.

И мы убеждаемся, что $t'_B - t'_A = t''_A - t'_B$, а $2AB/(t''_A - t'_A) = c$. И, если Эйнштейн *сделал допущение*, что «определение синхронности можно дать непротиворечивым образом и притом для сколь угодно многих точек» (СНТ, т.1, с.9) и это почему-то подтвердилось, то теперь мы наглядно видим, почему сделанное допущение подтвердилось, и что оно и должно было подтвердиться.

2. Преобразования Лоренца

Хотя мы уже и получили выше преобразования Лоренца, здесь мы получим их еще раз более наглядно. Для этого рассмотрим в АИСО движущуюся со скоростью v ИСО. Момент совпадения начал их СК примем за нулевой. Далее допустим, что в некоторый момент времени t по часам в АИСО в точке A ее пространства с координатами x, y, z произошло какое-либо событие. Координаты этого же события в движущейся ИСО обозначим x', y', z' , а момент времени, зафиксированный в точке события, обозначим через t' . Искомая система преобразований должна

дать нам связь между всеми этими величинами. И эту связь легко установить из рис. 2.1, на котором показано взаимное положение систем отсчета и события А в момент совершения последнего.

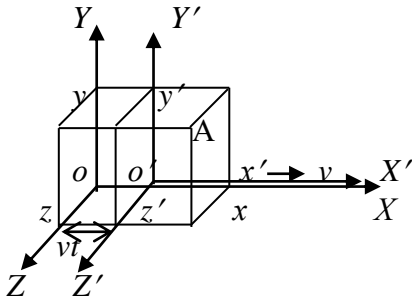


Рис.2.1.

За время t ИСО сместилась вдоль оси x - o относительно АИСО на расстояние $oo' = vt$. И, прежде всего, мы сразу же видим, что $y' = y$ и $z' = z$, а координата x' находится из следующих элементарных соображений. Так как в АИСО $o'x' = ox - oo' = x - vt$, но расстояния вдоль направления абсолютного движения в самой ИСО оцениваются увеличенными в $1/\sqrt{1-v^2/c^2}$ раз, то

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

А так как часы в ИСО идут медленнее в $\sqrt{1-v^2/c^2}$ раз в сравнении с часами в АИСО, то часы в точке o' будут показывать время $t\sqrt{1-v^2/c^2}$. Но часы в x' отстают от часов в o' на величину vx'/c^2 . Следовательно, часы в точке x' (и в точке А) будут показывать $t' = t\sqrt{1-v^2/c^2} - vx'/c^2$. Подставим в это

$$t' = \frac{t - vx'/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

выражение значение x' и получим, что

$$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad t = \frac{t' + vx'/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Точно так же получаем и обратные преобразования

В последнем случае вместо знака «-» в верхней части дроби стоит знак «+», так как скорость АИСО по отношению к ИСО имеет противоположное направление. И мы убеждаемся в том, что полученные преобразования совершенно одинаковые по форме, как для АИСО, так и для ИСО. Остается лишь показать, что измерение относительной скорости АИСО, выполненное в ИСО, дает то же самое значение v . Это легко сделать, обратившись еще раз к последнему рисунку.

В рассматриваемый момент времени начало системы координат АИСО находится против точки x'_o . Так как расстояние $x'_o o'$ в АИСО равно vt , то в ИСО оно будет оценено как $vt/\sqrt{1-v^2/c^2}$. Показания часов ИСО в точке x'_o будут на vx'_o/c^2 делений больше, чем в точке o' , а значит составят $t\sqrt{1-v^2/c^2} + vx'_o/c^2$. А так как x'_o численно равно $vt/\sqrt{1-v^2/c^2}$, то скорость v' относительного движения АИСО будет определена в ИСО как

Так как практически, мы лишены возможности пользоваться АИСО, нам интересно также

$$v' = \frac{vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2} \left(t\sqrt{1 - v^2/c^2} + \frac{v \cdot vt}{c^2 \sqrt{1 - v^2/c^2}} \right)} = v.$$

узнать, как преобразуются координаты и время какого-либо события при переходе от одной ИСО к другой. По сути, мы уже ответили на этот вопрос выше, когда пришли к выводу, что любую ИСО можно условно рассматривать как АИСО. То есть, преобразования во всех случаях переходов от одних ИСО к другим должны иметь одну и ту же форму. Но покажем это опять же конкретно и

наглядно. Для этого к рассмотренным выше системам отсчета добавим еще одну ИСО. Теперь одну из них мы назовем ИСО1, а вторую – ИСО2.

Пусть оси координат всех наших систем отсчета будут взаимно параллельны. ИСО1 движется вдоль оси «X» АИСО со скоростью v_1 , а ИСО2 также движется в том же направлении, но уже со скоростью v_2 , причем $v_2 > v_1$. Допустим далее, что в какой-то момент времени начала СК всех трех систем отсчета совпали, и примем этот момент за нулевой.

Из того, что мы уже рассмотрели выше, ясно, что достаточно рассмотреть случай, когда некоторое событие А происходит в плоскости «ХОУ», а координата «z» равна нулю. Это упростит наши записи и рисунки, но никак не скажется на общности выводов.

Итак, в момент времени t по часам в АИСО происходит некоторое событие в точке А с координатами x и y в этой же системе. Координаты этого же события в ИСО1 будут x', y' , а время t' . В ИСО2 координаты события x'', y'' , а время t'' . Данная ситуация показана на рис.2.2. Из него сразу ясно, что $y=y'=y''$. А используя полученные выше преобразования, можем также записать, что, с одной

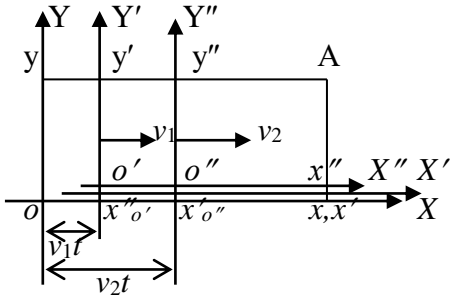


Рис. 2.2.

стороны,

$$x = \frac{x' + v_1 t'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad t = \frac{t' + v_1 x'/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

а с другой стороны,

$$x = \frac{x'' + v_2 t''}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad t = \frac{t'' + v_2 x''/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Откуда получаем равенства

$$\frac{x' + v_1 t'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{x'' + v_2 t''}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad \frac{t' + v_1 x'/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{t'' + v_2 x''/c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Решая совместно эти равенства, находим, что:

$$x'' = \frac{x' - \frac{(v_2 - v_1)t'}{1 - v_1 v_2/c^2}}{\sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{(1 - v_1 v_2/c^2)^2 c^2}}}, \quad t'' = \frac{t' - \frac{x'(v_2 - v_1)}{c^2(1 - v_1 v_2/c^2)}}{\sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{(1 - v_1 v_2/c^2)^2 c^2}}};$$

$$x' = \frac{x'' + \frac{(v_2 - v_1)t''}{1 - v_1 v_2/c^2}}{\sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{(1 - v_1 v_2/c^2)^2 c^2}}}, \quad t' = \frac{t'' + \frac{x''(v_2 - v_1)}{c^2(1 - v_1 v_2/c^2)}}{\sqrt{1 - \frac{(v_2 - v_1)^2}{(1 - v_1 v_2/c^2)^2 c^2}}.$$

Но теперь установим, какими будут относительные скорости v_{21} движения ИСО2 относительно ИСО1 и v_{12} движения ИСО1 относительно ИСО2.

Из рис.10.2.2 видно, что значение скорости v_{21} определится как частное от деления координаты $x'_{o''}$ на показания часов в этой точке ИСО1. Указанную координату можно выразить как

$$x'_{o''} = (v_2 t - v_1 t_1) \frac{1}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}}.$$

А показания часов в этой точке будут на $\frac{x'_o v_1}{c^2}$ делений меньше, чем в точке o' , которые, в свою очередь, будут равны $t\sqrt{1-v_1^2/c^2}$. Тогда скорость

$$v_{21} = \frac{(v_2 t - v_1 t)}{\sqrt{1-v^2/c^2} \left(t\sqrt{1-v_1^2/c^2} \right) - \frac{(v_2 t - v_1 t)v_1}{\sqrt{1-v_1^2/c^2} \cdot c^2}} = \frac{v_2 - v_1}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}}.$$

Значение скорости v_{12} определится как частное от деления абсолютного значения координаты x''_o на показания часов в этой точке ИСО2. Абсолютное значение указанной координаты получим как $|x''_o| = (v_2 t - v_1 t) / \sqrt{1-v_2^2/c^2}$. А показания часов будут на $|x''_o| v_2 / c^2$ делений больше, чем в точке o'' , которые в этой точке равны $t\sqrt{1-v_2^2/c^2}$. Тогда скорость

$$v_{12} = \frac{(v_2 t - v_1 t)}{\sqrt{1-v_2^2/c^2} \left(t\sqrt{1-v_2^2/c^2} + \frac{(v_2 t - v_1 t)v_2}{\sqrt{1-v_2^2/c^2} \cdot c^2} \right)} = \frac{v_2 - v_1}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}}.$$

Итак, мы видим, что

$$v_{21} = v_{12} = \frac{v_2 - v_1}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}}.$$

Тогда, полученные выше значения для x' , t' и x'' , t'' можно переписать как:

$$x'' = \frac{x' - v_{21} t'}{\sqrt{1-v_{21}^2/c^2}}, \quad t'' = \frac{t' - \frac{v_{21} x'}{c^2}}{\sqrt{1-v_{21}^2/c^2}}; \quad x' = \frac{x'' + v_{12} t''}{\sqrt{1-v_{12}^2/c^2}}, \quad t' = \frac{t'' + \frac{v_{12} x''}{c^2}}{\sqrt{1-v_{12}^2/c^2}}.$$

И мы действительно убеждаемся в том, что преобразования координат и показаний часов для одних и тех же событий при переходе от одной ИСО к другой имеют одну и ту же форму. Именно в силу этого они и носят групповой характер, что было показано еще А. Пуанкаре. Поэтому мы могли бы и не делать только что приведенных выкладок, а просто сослаться на то, что еще Пуанкаре установил тот факт, что преобразования Лоренца представляют собой непрерывную математическую группу с переменным параметром v . А следовательно, общий вид преобразований, то есть их форма, будет одной и той же, независимо от того, преобразуем ли мы пространственные и временные координаты каких-либо событий от АИСО к ИСО1, от АИСО к ИСО2, от ИСО1 к ИСО2, или наоборот.

На этом вопрос с преобразованиями координат и времени при переходе от одной системы отсчета к другой полностью исчерпан. А заодно мы получили здесь и формулы сложения скоростей в СТО, когда нашли v_{12} и v_{21} через v_1 и v_2 .

Как видим, природа устроена так, что мы можем обходиться без АИСО при решении многих физических задач, пока мы не делаем их слишком глобальными. Вот почему у Эйнштейна удался «номер» с исключением абсолютного пространства (эфира) при создании СТО. Но этот «номер» не прошел при создании ОТО, при распространении выводов теории относительности на анализ мира в целом. Ясно, конечно, что и трактовка Эйнштейном СТО в принципе тоже не годится, так как не отвечает объективно реальным отношениям в природе. Да, к тому же, АИСО нелегально присутствует и у Эйнштейна под видом «условно покоящейся» ИСО, что бы он сам не говорил при этом.

Ещё один "парадокс" в существующей трактовке СТО

А.К. Юхимец, Anatoly.Yuhimec@Gmail.com

В специальной теории относительности (СТО) широко известен так называемый "парадокс с часами" (иначе "парадокс близнецов"), который так и не нашёл своего разрешения в рамках существующей трактовки теории. Ссылки на то, что он якобы разрешается с применением выводов общей теории относительности (ОТО), логически не состоятельны. Здесь мы рассмотрим ещё один, неразрешимый в рамках существующей трактовки СТО, "парадокс". И назовём его "парадокс с излучением". Причем, «притянуть сюда за уши» ОТО никак не удастся. Оба парадокса легко разрешаются через признание существования некоторого абсолютно движения, как света, так и тел в природе.

Суть «парадокса с излучением» заключается в следующем.

Рассмотрим движение луча света со скоростью c вдоль некоторой прямой. Теперь представим себе, что вдоль этой же прямой проходят оси x -ов двух некоторых инерциальных систем отсчета (ИСО), в которых измеряют частоту пролетающего мимо излучения. Скажем, в ИСО1 это делают в точке А, а в ИСО2 в точке В (рис.1).

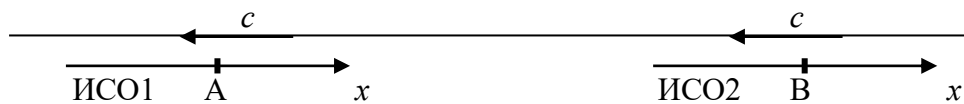


Рис.1

Об источнике излучения нам ничего не известно. Но это нам и не нужно, так как после самого акта излучения от него ничего больше и не зависит. Излучение дальше существует самостоятельно со своими собственными характеристиками. Мы и измеряем их в точках А и В.

Об ИСО1 и ИСО2 нам тоже пока известно лишь то, что они совершенно одинаковые, а поэтому в соответствии с существующей трактовкой СТО полностью равноправные во всех отношениях. И так как для них измерительные ситуации равнозначны, то и полученные результаты измерения частоты излучения *должны быть* равны. Если измерение частоты пролетающего мимо излучения в ИСО1 дает ν_1 , а в ИСО2 дает ν_2 , то, следовательно, должно быть $\nu_1 = \nu_2$. И ничего другого в рамках существующей трактовки СТО *быть не должно*, так как она утверждает, что обе ИСО абсолютно ничем не отличаются друг от друга, по крайней мере, при изучении любых физических явлений. Здесь в обеих ИСО и изучают одно и то же физическое явление.

Однако, в какой-то момент вдруг выясняется, что ИСО1 и ИСО2 движутся навстречу друг другу вдоль их осей x -ов с относительной скоростью v . И тогда для них измерительная ситуация сразу же изменяется. Изменяются и результаты измерений.

Покажем это, приняв вначале, как это и принято в существующей трактовке СТО, одну из них за *условно покоящуюся*. Пусть это будет ИСО1. Тогда с её точки зрения вся в целом измерительная ситуация выглядит так, как показано на рис.2. Здесь, собственно, добавилась лишь относительная скорость v ИСО2 по отношению к ИСО1.

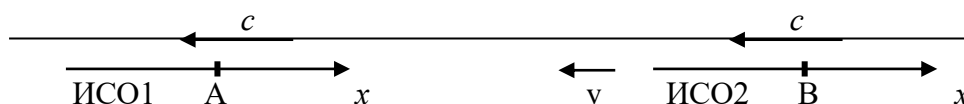


Рис.2

Что же могут сказать наблюдатели в ИСО1 в отношении измерений частоты излучения в ИСО2. Напомним, что с их точки зрения частота излучения равна ν_1 . Но ИСО2 уходит от излучения со скоростью v и в ней, во-первых, присутствует эффект Доплера, что снижает относительную частоту на множитель $(1-v/c)$, а также

замедляется ход собственных часов, что увеличивает измеряемую частоту на множитель $1/\sqrt{1-v^2/c^2}$. И тогда собственное измерение частоты излучения в ИСО2 даст результат: $v_2 = v_1 \frac{1-v/c}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$.

И мы видим, что результаты измерений действительно разные.

Если принять за условно покоящуюся ИСО2, то ничего от этого не изменится. Действительно, с точки зрения ИСО2 в ИСО1 также проявляется эффект Доплера. Но так как ИСО1 движется навстречу излучению, то соответствующий множитель уже будет $(1+v/c)$, а относительное замедление хода часов будет таким же. И тогда собственное измерение частоты в ИСО1 с точки зрения ИСО2 даст:

$$v_1 = v_2 \frac{1+v/c}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = v_1 \frac{(1-v/c)(1+v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2} \sqrt{1-v^2/c^2}} = v_1.$$

Так что всё получается верно. Но тогда возникает вопрос. Спрашивается, как такое может быть, что равноправие ИСО сразу же нарушается после получения информации об их относительном движении? Ведь теперь измерения в системах дают разные результаты. В существующей трактовке СТО это не находит объяснения. В то же время, если теория и её трактовка верны, то в ней не должно быть никаких парадоксов [1].

Из рассмотренного здесь примера можно извлечь ещё одно очень существенное заключение.

Если рассмотренные две ИСО были вначале действительно неподвижны относительно друг друга, то их измерения частоты пролетающего мимо излучения должны быть одинаковыми. Но если мы вдруг узнали, что они движутся относительно друг друга, то, как мы это и показали, измерения частоты должны быть разными. И здесь возникает такой вопрос: изменяются при этом показания одной из систем, или обеих? И на этот вопрос в существующей трактовке СТО опять же нет ответа (ещё один парадокс).

С другой стороны, если мы вдруг узнаем, что, если обе системы вначале были неподвижны относительно друг друга, а потом реально стала двигаться ИСО2 с относительной скоростью v по отношению к ИСО1, то с необходимостью нужно признать, что изменились показания именно её измерений. Отсюда с необходимостью вытекает вывод, что свет по отношению к разным ИСО, находящимся в относительном движении, движется по-разному. А движение самих ИСО реально носит абсолютный характер.

Данный "парадокс" легко разрешается, если признать, что и излучение, и каждая ИСО имеют свою собственную (иначе абсолютную) скорость движения относительно неподвижного в целом пространства. А если быть точнее, то все эти движения происходят в материальном субстрате (иначе можно сказать в эфире) реального физического пространства, которое в рамках представлений СТО (или в сфере её применимости) следует считать в целом неподвижным [2, 3]. И тогда, если мы ничего не знаем, по меньшей мере, о взаимном движении показанных выше на рис.1 ИСО1 и ИСО2, мы не можем говорить о том, что в каждой из них одна и та же измерительная ситуация. Она будет одинаковой только в том случае, когда обе ИСО неподвижны относительно друг друга. Тогда они будут и в одинаковом движении относительно самого излучения, которое объективно реально имеет постоянную скорость движения только в реальном физическом пространстве. А относительно каждой из ИСО, находящихся в некотором абсолютном движении, реальная скорость излучения будет разной в разных направлениях. Но все ИСО в СТО как некоторые четырехмерные пространственно-временные измерительные конструкции устроены так, что любые внутренние измерения скорости света относительно их всегда дают то же самое

постоянное значение c , как если бы они реально находились в абсолютном покое. Они собственно и построены на этом принципе, так как часы в них «синхронизируются» с помощью скорости света, которая *условно принимается* постоянной (c) по отношению к системам координат ИСО.

Рассмотренный "парадокс" является прямым доказательством *несостоятельности* существующей официально признанной трактовки СТО. И неразрешимость "парадокса с часами" в рамках существующей трактовки теории говорит о том же. И этот "парадокс" легко разрешается, если признать реальность указанного выше абсолютного движения [4]. Но тогда *трактовку* СТО необходимо изменить. И это уже давно назревшая необходимость. Уже давно необходимо перевести трактовку этой теории на действительно *материалистическую* основу, что и сделано в [3].

1. А.К. Юхимец. Критический анализ работ Эйнштейна по СТО и новый подход к её трактовке. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6650.html>.
2. А.К. Юхимец. Какой должна быть трактовка СТО. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7218.html>.
3. А.К. Юхимец. Новая трактовка специальной теории относительности. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7526.html>.
4. А.К. Юхимец. Разрешение «парадокса с часами» в СТО. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7525.html>.

Критический анализ работ Эйнштейна по СТО и новый подход к её трактовке

А.К. Юхимец, к.т.н., доц. anatoly.yuhimec@gmail.com

Во многих статьях, брошюрах и книгах различных авторов по *специальной теории относительности* (СТО) подчёркивается то, что эта теория привнесла в физическую науку ясные и чёткие представления о пространстве и времени взамен существовавшим ранее. Да и сам А. Эйнштейн уже на склоне своих лет в 1948г. в статье «Относительность: сущность теории относительности», говоря об СТО, тоже прямо так и подчеркнул: «*Основные результаты специальной теории относительности*. Специальная теория относительности привела к ясным физическим представлениям о пространстве и времени и в связи с этим к выяснению того, как ведут себя движущиеся масштабы и часы. ... Она в общем виде указала роль, которую играет мировая постоянная C (скорость света) в законах природы, и продемонстрировала существование тесной связи между тем, как в эти законы входят пространственные координаты, с одной стороны, и время – с другой» (А.Эйнштейн. Собрание научных трудов (СНТ) в 4-х т.: М.; Наука, 1965-1967, т.2, с.660).

И мы здесь сразу же акцентируем внимание на том, что это было написано Эйнштейном спустя более 30 лет после создания *общей теории относительности* (ОТО) и многих его же работ по осмыслению не только понятий пространства и времени, а и всего им проделанного. Хотя прямо нужно сказать, что эти понятия были в его работах *ключевыми*.

Работы Эйнштейна мы будем анализировать по указанному выше *собранию научных трудов* (СНТ). Автор хотел бы оговориться также, что в данной статье никоим образом *не отрицается сама теория*. Речь будет идти лишь о той *трактовке* СТО, которую ей дал Эйнштейн и которая сохраняется и по сей день. Несмотря на то, что она была многократно пересказана многими известными учёными, вошла в учебники по физике и дополнена различными деталями и многочисленными примерами, *суть трактовки* при этом не изменилась. Вот уже более столетия она остаётся такой, как её представил Эйнштейн, хотя всё могло бы быть по-другому.

Сегодня ни у кого уже не вызывает сомнений тот факт, что СТО является фундаментальной физической теорией. Но, как сказано у Эйнштейна, «...достоинством фундаментальных теорий является их логическое совершенство, надежность исходных положений» («Пространство, время и тяготение». Т.2, с.715). Очевидно, с этим в существующей *трактовке* дело обстоит как раз *не благополучно*, так как, несмотря на, казалось бы, всеобщее признание СТО, её *трактовку* до сих пор не могут полностью принять те, кто хочет действительно по-настоящему *осмыслить* эту теорию. И мы увидим, что они правы, а также то, *как должно быть исправлено* существующее положение.

Для начала напомним вкратце, какими же были представления о пространстве и времени до создания СТО.

«Согласно Ньютону, - сказано у самого Эйнштейна, - пространство должно рассматриваться как не содержащее ни весомой материи, ни лучей света, то есть как абсолютно пустое. В то же время, механическая и электромагнитная теории заставляют рассматривать само пространство как заполненное эфиром» («Принцип относительности и его следствия в современной физике», т.1, с.139). И здесь речь идёт о реальном мировом пространстве, которое Ньютон, хотя и считал *абсолютно пустым*, но в то же время считал его и *абсолютно неподвижным*, что уже само по себе было противоречивым.

Для Ньютона пустое пространство существовало как нечто *реальное*. «Тем, что он причисляет своё абсолютное пространство к реальным вещам, - говорит в одной из работ Эйнштейн, - он принимает и вращение относительно абсолютного пространства как нечто реальное. Ньютон мог бы с полным правом назвать своё абсолютное пространство «эфиром», ведь для того, чтобы смотреть на ускорение или вращение как на нечто реальное, существенно только наряду с наблюдаемыми объектами считать ещё реальной некоторую другую чувственно не воспринимаемую вещь» (СНТ, «Эфир и теория относительности», т.1, с.687).

Что же касается понятия времени, то считалось, что оно всюду течёт одинаково, связано с самим *существованием* внешнего мира и, согласно Ньютону, является чистой «длительностью» как таковой. Эйнштейн же в своих работах практически нигде не останавливается

на том, как вообще понималось «время» в классической физике, а лишь обращает наше внимание на то, что в разных системах координат, в том числе и в движущихся относительно друг друга, принималось одно и то же время, а также «предполагалось, что понятие одновременности имеет абсолютный объективный смысл также и для событий, разделённых в пространстве» («Пространство – время», т.2, с.243). Последнее неоднократно в той или иной форме подчёркивалось им особенно.

Как известно, СТО «родилась» из рассмотрения вопросов электродинамики движущихся тел, которые до Эйнштейна разрабатывали многие учёные, но наибольшего успеха добились голландец Г.А. Лоренц и француз А. Пуанкаре. И если последний, будучи больше математиком, чем физиком, занимался данной проблемой, скажем, не слишком настойчиво, то для Лоренца это было делом его жизни.

Лоренц разработал электродинамическую теорию, прекрасно согласующуюся со всеми известными к тому времени опытными данными, а также с представлениями о механически неподвижном целом мировом эфире, об абсолютном движении тел в эфире и об абсолютно текущем времени. Создавая свою теорию, он предположил также, что скорость света в эфире от точки излучения всегда постоянна и не зависит от движения его источника, а также то, что *размеры всех тел при их абсолютном движении в эфире сокращаются* в направлении движения в зависимости от скорости, а *ход часов в движущихся системах координат (СК) замедляется*. При этом можно ввести некоторые формулы преобразований координат и времени между неподвижными в эфире и движущимися *инерциально системами отсчёта (ИСО)*, при которых законы не только механических, но и электромагнитных явлений *будут по форме одинаковыми* для тех и других *систем отсчёта (СО)*. Как известно, эти формулы в дальнейшем вошли в физику как «преобразования Лоренца». Всё это имеет значение только для очень больших скоростей движения, соизмеримых со скоростью распространения света в эфире. При малых скоростях движения преобразования Лоренца переходят в известные преобразования Г. Галилея.

Систему отсчёта времени в движущихся ИСО Лоренц назвал «местным временем» в отличие от реального абсолютно текущего

времени абсолютно неподвижных СО. Почему он ввёл это понятие, ясно из разъяснений Пуанкаре по этому поводу. В своём докладе «Настоящее и будущее математической физики» в Сент-Луисе в 1904г. он так пересказывает рассуждения Лоренца: «Представим себе двух наблюдателей, которые хотят выверить свои часы с помощью оптических сигналов. Они обмениваются сигналами, но, так как им известно, что распространение света не мгновенно, они посылают их перекрестно. Когда в пункт В приходит сигнал из пункта А, то находящиеся в нём часы должны показывать не то время, которое показывали часы пункта А в момент отправления сигнала, а время, увеличенное на постоянную, равную длительности передачи. ... После этого часы отрегулированы. И действительно, они показывают одинаковое время в один и тот же физический момент, но при одном условии, что оба пункта - неподвижны. В противном случае длительность передачи будет не одной и той же в двух направлениях. ... Часы, отрегулированные таким образом, не будут показывать *истинное время*. Они показывают так называемое *местное время*. Одни из них отстают. Это не имеет большого значения, поскольку у нас нет средств заметить это. ... Таким образом, как этого требует принцип относительности, у наблюдателя не будет никакой возможности узнать, находится ли он в покое или в абсолютном движении. ...

Итак, в последнее время принцип относительности мужественно отстаивали....» (А.Пуанкаре. Избранные труды в 3-х томах : М., Наука, 1974, т.3, с.565-567).

Автор напомнил здесь всё это только для того, чтобы в дальнейшем, приводя выдержки из различных работ Эйнштейна и комментируя их, давать как можно меньше дополнительных разъяснений.

Так приступим же непосредственно к анализу *трактовки* СТО Эйнштейном, а заодно и постараемся разобраться с тем, что же нового в отношении понятий пространства и времени привнёс он в науку, уже создавая свою СТО. Просмотрим внимательно его работы.

Уже в первой работе 1905г. по СТО «К электродинамике движущихся тел» Эйнштейн особо подчёркивает, что «в предлагаемой теории не вводится «абсолютно покоящееся пространство», наделённое особыми свойствами, а также ни одной точке пустого

пространства, в котором протекают электромагнитные процессы, не приписывается какой-нибудь вектор скорости» (т.1, с.8). И уже из одной этой фразы видно, что когда создавалась СТО, реальное мировое пространство *мыслилось* её автором как *пустота*. Что это действительно так, будет совершенно чётко видно и из последующих его высказываний.

Что же касается времени, то оно нужно нам для описания движения. «При этом следует иметь в виду, - замечает Эйнштейн, - что подобное математическое описание имеет физический смысл только тогда, когда предварительно выяснено, что подразумевается здесь под «временем» (там же, с.8). Он обращает также наше внимание на то, «что все наши суждения, в которых время играет какую-либо роль, всегда являются суждениями об *одновременных событиях*».

Итак, при создании СТО реальное мировое пространство *мыслилось* Эйнштейном *совершенно пустым*. В бесконечной мировой пустоте существуют на равных вещество («весомая материя»), из которого состоят все тела, и электромагнитные поля, которые «оказываются здесь не состояниями некоторой материи, а самостоятельно существующими объектами, имеющими одинаковую природу с весомой материей и обладающими вместе с ней свойством инерции» («О принципе относительности и его следствиях», т.1, с.66). Но обратим здесь сразу же наше внимание на то, что хотя электромагнитные процессы и протекают в пустом мировом пространстве, причём существуя на равных с веществом и даже имея с ним «одинаковую природу», в то же время «электрические и магнитные поля не существуют независимо от состояния движения координатной системы» («К электродинамике движущихся тел», т.1, с.25). Может быть это случайная оговорка? Но нет! Даже в работе 1910г. «Принцип относительности и его следствия в современной физике» Эйнштейн снова подчёркивает: «*Существование электрического поля, равно как и магнитного, зависит от движения системы координат*» (т.1, с.162).

Тут же возникает вопрос: а как же всё это понимать? Ведь одно противоречит другому! И раз протекают в пустоте, то совершенно очевидно, что там же и существуют, причём сами по себе, а не потому, что где-то в той же всеобщей пустоте существуют и *наши*

«координатные системы». Очевидно, всё же приведенные выше выдержки из работ Эйнштейна следует понимать так, что хотя различные электромагнитные поля и существуют в пустом пространстве сами по себе с какими-то своими собственными характеристиками, мы их (характеристики), не имея той или иной ИСО, узнать не можем. А в наших разных ИСО, то есть по отношению к ним, они *предстают по-разному, с разными числовыми значениями*, несмотря на то, что мы используем во всех ИСО совершенно одинаковые приборы и методы измерений.

В статье 1914г. «О принципе относительности» Эйнштейн снова подчёркивает, что «свет, согласно этой теории, рассматривается уже не как движение неизвестного носителя, а как физическое явление, которому следует приписывать совершенно самостоятельное физическое существование» (т.1, с.397). И, наконец, в статье 1920г. «Ответ на статью Рейхенбаха» Эйнштейн вносит полную ясность в данный вопрос: «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» (т.1, с.690).

Так как абсолютное движение тел и систем принципиально отрицается, в СТО Эйнштейном рассматриваются *условно* покоящиеся и *условно* движущиеся ИСО, тяготение пока не рассматривается. «Покоящейся» называется та ИСО, по отношению к которой изучается то или иное физическое явление с помощью её же неподвижных средств наблюдения и измерения и как бы «изнутри» её. Кстати, последнее замечание очень важно и мы к нему ещё вернёмся. «Движущаяся» ИСО – это та, которая движется с какой-то скоростью относительно «покоящейся». Любую ИСО можно рассматривать как «покоящуюся». В этом отношении все ИСО полностью равноправны и никакой чем-либо выделенной системы принципиально не существует. И с этим нельзя не согласиться, так как ничего другого в абсолютной пустоте и не должно быть.

Ведь действительно, о какой абсолютной скорости движения ИСО можно говорить при движении в абсолютной пустоте? Все тела, с

которыми мы можем связать свои ИСО, существуют в пустоте сами по себе вместе с электромагнитными полями, которые так же на равных существуют сами по себе. Если все движения тел и систем носят лишь *относительный* характер, причём сугубо по отношению друг к другу, то и все ИСО действительно находятся в совершенно равном положении. А раз так, то о каком едином абсолютно текущем времени может идти речь? Чем время в одной ИСО может быть лучше или хуже, чем время в другой ИСО? И почему физические процессы в одной ИСО могут как-то зависеть от времени в другой ИСО, или хотя бы иметь с ним какую-либо связь? «Нельзя считать, - утверждает Эйнштейн, - что время имеет абсолютный, т.е. независимый от состояния движения системы отсчёта, смысл. Это и есть произвол, который содержался в нашей кинематике» («Теория относительности» т.1, с.182). Отсюда вывод: « Благодаря применению часов понятие времени становится объективным» (т.4, с.470). А значит, и имеет смысл лишь по отношению к той или иной ИСО. И никакого другого понятия времени и не должно быть.

Но заметим сразу же. Здесь смущает лишь одно обстоятельство. Пустое пространство – это *произвольная гипотеза. Это самый первый и главный, но совершенно произвольный постулат при построении СТО Эйнштейном. Всё остальное построение вольно или невольно опирается именно на него!*

С равноправием всех ИСО в теории связан специальный *принцип относительности* (ПО), который гласит, что «не только в механике, но и в электродинамике никакие свойства явлений не соответствуют понятию абсолютного покоя и даже, более того, ... для всех координатных систем, для которых справедливы уравнения механики, справедливы те же самые электродинамические и оптические законы» («К электродинамике движущихся тел», т.1, с.7).

Эйнштейн также формулирует свой *принцип постоянства скорости света* (ППСС): «Каждый луч света движется в «покоящейся» системе координат с определённой скоростью V , независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом» (там же, с. 10). И если в теории Лоренца свет действительно распространяется с постоянной скоростью, независимо от состояния движения его источника, в неподвижном эфире, то теперь ему *приписывается* это же свойство по отношению к *условно*

покоящейся СК. Но уже в работе 1910г. «Принцип относительности и его следствия в современной физике» Эйнштейн не говорит, что СК обязательно должна быть *покоящейся*. Она может быть *движущейся*, но без ускорения: «Если мы хотим сохранить принцип относительности, мы обязаны допустить справедливость принципа постоянства скорости света для любой системы, *движущейся без ускорения*»(т.1, с.146).

Собственно, на ППСС строится *система отсчёта* времени в каждой СК. Часы в разных точках СК *синхронизируются между собой с помощью световых сигналов* с учётом времени их распространения, а скорость света в любом направлении *считается* постоянной. «Совокупность показаний всех сверенных указанным образом часов, которые можно представить себе *покоящимися* относительно системы координат и расположенными в заданных точках пространства, мы назовём временем, принадлежащим используемой системе координат, или, коротко, временем этой системы, - сказано у Эйнштейна» («О принципе относительности и его следствиях», т.1, с.69). То есть это и есть то *физически измеримое* время в данной ИСО, с помощью которого, и только так, мы и можем изучать различные физические явления («*время этой системы*»,необходимое для «*математического описания*»!).

Вот тут уже возникает вопрос: чем собственно отличается «*физическое время*» по отношению к СК у Эйнштейна от «*местного времени*» у Лоренца? *По сути не отличается ни чем*, только названо по-разному. И в одном, и в другом случае оно устанавливается одинаково: через синхронизацию *покоящихся* относительно СК часов *с помощью световых сигналов* с учётом времени их распространения на основе ППСС *по отношению к инерциальной СО*. А другими словами – на основе *соблюдения ПО*. И у Эйнштейна, и у Лоренца оно необходимо для «*математического описания*». Но разница в том, что у Лоренца, кроме «*местного*», есть ещё и *единое абсолютно текущее* время, которое отрицается Эйнштейном напрочь. Поэтому «*местное время*» и не годится – есть только «*физическое время по отношению к данной системе*» и никакого больше.

«Итак, теория Лоренца, основанная на гипотезе эфира, не удовлетворяет принципу относительности», - делает заключение Эйнштейн. И несколько далее: «Таким образом, возникает вопрос:

нельзя ли согласовать основные положения теории Лоренца с принципом относительности? Первым шагом к этому является отказ от гипотезы эфира...нельзя создать удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования некоей среды, заполняющей пространство» («Принцип относительности и его следствия в современной физике», т.1, с.145-146).

И снова вопрос: почему же это теория Лоренца не удовлетворяет ПО? Ведь Лоренц для того и ввёл «местное время» и сокращение размеров тел в направлении их движения, *чтобы сохранить* ПО, а следовательно, и ППСС для любой ИСО, движущейся в эфире, и тем самым согласовать теорию с экспериментальными данными. Как же можно было делать такой вывод, да ещё и столько лет спустя после работ самого Лоренца *и разъяснений* Пуанкаре? И разве не говорят об этом введенные им преобразования координат и времени от одной ИСО к другой ИСО и наоборот? Но Эйнштейн повторяет всё сказанное им выше и в последующие годы.

Эйнштейн, непонятно почему, связывает с теорией Лоренца и с эфиром возможность применения только преобразований Галилея при переходе от одной ИСО к другой ИСО, а отсюда и заключение, что «теория, допускающая существование эфира, ... имеет один пробел: она не признает принцип относительности, что находится в противоречии с экспериментальными данными» (там же, с.145). Других аргументов против теории Лоренца просто нет. Но и приведенный, как мы видим, *неверен!*

После проведения синхронизации часов в различных ИСО выше указанным способом тут же следует, что разноместные события, одновременные для наблюдателя в одной ИСО, *не являются таковыми* для наблюдателя в другой ИСО, движущейся по отношению к первой. Понятие «одновременности» разноместных событий *утрачивает* свой абсолютный смысл и становится в теории Эйнштейна *сугубо относительным*. И все известные «релятивистские эффекты» связаны именно с относительностью этого понятия.

Изменение нашего понимания «одновременности» – это *основной* момент в изменении нашего подхода к понятию времени. Поэтому в работе 1914г. «О принципе относительности» Эйнштейн прямо подчёркивает следующее: «При этом особенно важным является

вывод об относительности понятия одновременности. Ведь до создания теории относительности полагали, что утверждение, что два события в разных точках происходят одновременно, имеет определённый смысл, причём не требовалось особого определения понятия одновременности.... Это означает фундаментальное изменение нашего понятия времени» (т.1, с.396-397).

Итак, вопрос, каким был подход Эйнштейна к понятиям пространства и времени при создании СТО, ясен полностью. Пространство есть ни что иное как *пустота*, а время имеет *объективный смысл лишь по отношению* к той или иной СО. Это не «время вообще», а «особое», или «физическое» время только данной СО. Что же касается ПО и ППСС, то, как заключает Эйнштейн, их «следует понимать не как «замкнутую систему» и не как систему вообще, а только как некоторый эвристический принцип, сам по себе содержащий лишь высказывания о твёрдых телах, часах и световых сигналах. Всё остальное теория относительности даёт только потому, что она требует существования связей между явлениями, которые раньше казались независимыми» (т.1, с.51).

Интересное и, как мы знаем, совершенно правильное заключение! Но что же может обуславливать связь явлений в *пустоте* между разными ИСО? У Лоренца такую всеобщую связь обеспечивал именно эфир и процесс распространения света в нём. А что же у Эйнштейна? Просто распространение света в пустоте? Но ведь этот процесс в трактовке теории Эйнштейном существует всего лишь на равных с «весомой материей», хотя он и подчёркивал его некоторую особую роль. Но нигде не сказано, и тем более не показано, что он выполняет и связующую роль.

Основным инструментом нашего, как экспериментального, так и теоретического, исследования природы в СТО является ИСО с любыми необходимыми нам физическими приборами. Она строится на основе твёрдых, или иначе жёстких, тел (это собственно пространственная СК) и синхронизированных между собой часов, которые мы можем разместить в любой интересующей нас точке СК. В целом вся система движется инерциально, т.е. без ускорения, а потому и называется ИСО. И хотя признаётся реальным лишь движение относительное, о том, движется ли система ускоренно или нет, мы, как ни странно, можем определить уже в самой системе, не

обращаясь к другим системам или телам. Следовательно, это уже есть некоторое *собственное* движение системы. А что же это за *собственное движение без собственной скорости*? Если мы будем ускорять систему тем или иным способом, то будет изменяться и её собственная скорость движения. И все другие, имеющиеся в нашем распоряжении ИСО, подтвердят это. Поэтому, если мы говорим, что система движется ускоренно, то это и означает, что она *непрерывно изменяет свою собственную скорость движения*. И это уже чисто логическое противоречие в существующей трактовке СТО, так как никакой *собственной* скорости в ней ИСО иметь *не может*.

Далее, возникает вопрос, до каких пор мы можем ускорять ИСО? И существующая трактовка теории отвечает при этом, что не более, чем до скорости света. Тогда спрашивается, а почему же в *пустоте* существует такое ограничение? Тем более, что у ИСО *нет никакой* собственной скорости. Ведь свет существует сам по себе, а любая ИСО сама по себе. И как бы мы её не разгоняли (ускоряя), то меняется *лишь относительная скорость всех других* ИСО, если они есть, а свет всё равно движется относительно её с постоянной скоростью. Так что не о чем беспокоиться, пусть другие ИСО беспокоятся, чтобы их относительная скорость не достигла скорости света. А то мало ли – вдруг превратятся в фотоны или в нейтрино. Но откуда им знать о такой угрозе?.... Опять что-то тут не ладится с «пустотой», да и с логикой тоже.

Как мы знаем, действительно инерциальных систем в природе как раз и нет. Все *без исключения* СО, которыми мы располагаем на деле, можно считать инерциальными лишь приближённо в той или иной мере. Наши ИСО в теории есть некоторая *идеализация* существующего положения вещей, что никоим образом нельзя было упускать из виду. Уже одно это ставит всеобщую «пустоту» под сомнение.

Если наша система вращается, то откуда нам знать об этом в абсолютной пустоте, не обращаясь к другим телам? Однако мы легко можем установить это уже внутри самой системы. И это уже *прямое доказательство* отсутствия «пустоты».

Но посмотрим всё же, как теоретически строится ИСО в СТО. Прежде всего, мы мысленно создаем жёсткую трёхмерную декартову СК на основе твёрдых тел (например, стержней). Твёрдые тела

позволяют нам разметить *относительное* пространство системы, так как никакой собственной разметки оно иметь не может. Это опять же самая что ни на есть *пустота*, условно переносимая вместе с СК при её движении. Поэтому говорить о *метрике пространства* как такового в СТО просто не корректно. Размеченную СК Эйнштейн назвал потом «телом отсчёта», а её пространство - «пространством отсчёта» (см., например, т.2, с.7).

Далее жёсткую трёхмерную сетку пространственной разметки мы *как бы накладываем* на процесс распространения света (электромагнитный волновой процесс) во всеобщей пустоте (согласно Эйнштейну). С помощью световых сигналов синхронизируются часы в разных точках СК и теперь она становится ИСО. Все ИСО *строятся абсолютно одинаково* на основе одних и тех же эталонов длины (протяжённости) и времени (длительности). Но как узнать, что эталоны одни и те же, если различные ИСО движутся относительно друг друга?

Если изготовить эталоны в одной ИСО, а затем передать их в другие системы, то не изменятся ли они при этом? По этому поводу Эйнштейн делает очень важное замечание: «В дальнейшем мы всегда будем неявно предполагать, что факт приведения в движение и остановки линейки, или часов, не изменяет ни длины линейки, ни хода часов» («Принцип относительности и его следствия в современной физике», т.1, примечание 10, с.152). И это опять же *произвольная гипотеза*, против которых он сам неоднократно предостерегал. Но и другого выхода у него просто нет, так как, если считать, что эталоны реально как-то изменяются, то тут же возникают вопросы, *а как изменяются и почему?* И если действительно изменяются, то это сразу же *разрушает* всю его *трактовку* теории. Эйнштейн понимал это, почему и сделал выше приведенное замечание.

Однако сегодня автору могут вполне резонно заметить, что передавать эталоны протяжённости и длительности из одной СО в другую нет никакой необходимости. Мы можем воспроизводить их сами в любой ИСО с помощью одних и тех же физических методов. Но у автора тоже будет контр возражение. А где доказательства того, что воспроизведенные в разных ИСО эталоны реально одинаковы? Более того, автор может соответствующими расчётами доказать в

рамках представлений о существовании покоящегося «эфира», что современные эталоны длины и времени будут *реально разными* при разных скоростях движения ИСО по отношению к «эфиру»; причём *в точности* с принятыми в своё время допущениями Лоренца.

Передаём ли мы эталоны длины и времени, или воспроизводим их в каждой из ИСО, не столь важно. В *трактовке* теории Эйнштейна они *всегда* должны быть *реально* одними и теми же в каждой ИСО. В противном случае *трактовку необходимо изменить*, так как тогда *все ИСО не могут быть* совершенно одинаковыми, а следовательно, и равноправными.

Но вернёмся к «связи между явлениями, которые раньше казались независимыми». Совершенно очевидно, что у Эйнштейна такая связь может быть обеспечена лишь через электромагнитные поля и скорость их распространения. Но для простоты мы будем говорить просто о скорости света.

Казалось бы, на первый взгляд, в этом отношении у Эйнштейна всё не на много хуже, чем у Лоренца. Однако это не так. Как считал сам же Эйнштейн, электромагнитные процессы *могут присутствовать* при рассмотрении каких-либо физических явлений, а *могут и не присутствовать*. И когда их нет, то связующее звено в пространстве выпадает. У Лоренца же всегда присутствует эфир и как основа для существования самих тел, и как основа для процесса распространения света.

Здесь опять же могут возразить, что электромагнитные поля как связующее звено постоянно и не нужны. Достаточно того, что мы строим ИСО с помощью света и тем самым уже корректируем их между собой. Но на это опять же есть контр возражение. Дело в том, что мы используем свет в разных системах произвольно, в разные моменты времени по мере того, как нам это необходимо. И тогда для того, чтобы он был действительно связующим звеном между системами, необходимо, чтобы он всякий раз в своём распространении был как-то однозначно скорректирован по отношению к всеобщей пустоте, в которой существует и сам, и системы.

Чтобы сказанное здесь было более понятно, рассмотрим следующий пример.

Допустим, в какой-либо ИСО в разных точках её «пространства отсчёта» произошли две вспышки света. Они могут быть одновременными или с небольшим разрывом во времени, это не имеет значения. Важно то, что *центры зарождения световых импульсов* (ЦЗСИ) по отношению к данной ИСО остаются всё время на своих местах. Если наблюдать эти световые импульсы из какой-либо другой ИСО, движущейся по отношению к первой, то и в ней (по отношению к ней) их ЦЗСИ также будут оставаться на своих местах. Но *с её точки зрения* (с позиций её одновременности) ЦЗСИ в первой системе *непрерывно расходятся* с этими центрами по отношению к ней (второй ИСО) по мере расхождения самих систем. В то же время, *реально* во всеобщем мировом пространстве для двух вспышек *существуют лишь два реальных ЦЗСИ*. Они *объективно реально* существуют в этом пространстве как центры распространяющихся сферически световых фронтов, по крайней мере до тех пор, пока существуют сами фронты. И тут возникает вопрос, как ведут себя эти реальные ЦЗСИ? Вот они то, наверное, и *должны оставаться* на своих местах. В этом и заключается коррекция процесса распространения света по отношению к всеобщему пространству.

Если это не так, то снова возникают вопросы: а как и почему? А если дело реально обстоит именно так, что наиболее вероятно, так как нет никаких разумных доводов против этого, то тогда всеобщая «пустота» *неизбежно выступает* в роли связующего звена. И это столь же *противоречиво*, как и абсолютно неподвижное пустое пространство Ньютона. В трактовке теории Лоренцем и в этом отношении никаких противоречий нет. Нет их и в отношении ускоренных движений и в отношении вращения.

В трактовке теории Лоренцем ППСС используется в двух смыслах. Это, прежде всего, *безусловный ППСС* по отношению к покоящемуся в целом эфиру, с одной стороны, и *условный ППСС* по отношению к *любой* движущейся ИСО, с другой стороны. Это видно уже из приведенных выше разъяснений Пуанкаре. Но во втором случае этот принцип нельзя считать *самостоятельным*. Он является *прямым следствием ПО* по отношению к *любой* движущейся ИСО. Хотя свет *реально имеет разную скорость* движения в разных направлениях по отношению к движущейся ИСО, мы в ней *так* *выставляем* разноместные часы, что *любое измерение* скорости света

даст в ней одно и то же известное численное значение. Собственно, мы уже выставляем показания разноместных часов, используя условный ППСС по отношению к движущейся ИСО, т.е. используя фактически ПО по отношению к ней. Но это будет выполняться лишь в том случае, если размеры тел в направлении движения сократятся, а ход часов замедлится в известной зависимости от скорости движения.

Если ИСО неподвижна в эфире, назовём её АСО, то в ней все разноместные часы после их синхронизации с помощью световых сигналов будут «идти в фазе». В движущейся ИСО часы не идут в фазе. Как сказано у Пуанкаре, «одни из них отстают», но в самой ИСО это установить невозможно. Поэтому сверку показаний разноместных часов в движущейся ИСО можно назвать их синхронизацией тоже лишь условно. Фраза «одни из них отстают» не совсем удачная. Ход всех часов один и тот же. Будут разными показания разноместных часов. Они уменьшаются (отсюда «отстают») вдоль направления движения ИСО в один и тот же временной момент. Назовём это сдвигом показаний часов вдоль направления движения.

Теперь снова обратимся к работам Эйнштейна. И посмотрим, как же понимал ППСС сам Эйнштейн.

Как мы уже упоминали выше, в первой своей работе по СТО Эйнштейн формулирует ППСС по отношению к «покоящейся» СК. Хотя непосредственно перед этим просто сказано, что «свет в пустоте всегда распространяется с определённой скоростью V , не зависящей от состояния движения излучающего тела» (т.1, с.7-8). В работе 1907г. «О принципе относительности и его следствиях», говоря о «покоящейся» и о движущейся ИСО он замечает: «В частности, скорость света в пустоте по отношению к обеим системам должна выражаться одним и тем же числом» (т.1, с.71). А несколько раньше перед этим вот как он формулирует здесь сам ППСС: «Предположим теперь, - пишет Эйнштейн, - что часы могут быть сверены так, что скорость распространения каждого светового луча в вакууме, измеренная с помощью этих часов, везде равна универсальной постоянной C при условии, что система координат является неускоренной...

Действительно ли осуществляется в природе сделанное здесь предположение, которое мы назовём «принципом постоянства

скорости света»? Это ни в коем случае не очевидно; однако, по крайней мере для системы координат в определённом состоянии движения, оно стало вероятным благодаря подтверждениям, которые получила на опыте теория Лоренца, основанная на предпосылке о существовании абсолютно покоящегося эфира» (т.1, с.69)

В 1910г. в работе «Принцип относительности и его следствия в современной физике» находим: «Скорость S светового луча в пустоте постоянна, причём она не зависит от движения излучающего тела...это следствие мы возведём в принцип. Для краткости будем называть его в дальнейшем *принципом постоянства скорости света*» (т.1, с.146). И здесь же чуть дальше: «Если мы хотим сохранить принцип относительности, мы обязаны допустить справедливость принципа постоянства скорости света для любой системы, движущейся без ускорения» (там же). И в последующих работах он говорит или просто о скорости света в пустоте, или о ППСС по отношению к любой СК.

И, наконец, ещё одно довольно интересное определение ППСС. В работе 1911г. «Теория относительности» Эйнштейн пишет: «...мы извлечём из теории покоящегося эфира Лоренца следующие наиболее существенные для нас сведения. Что означает физически утверждение: существует покоящийся световой эфир? Важнейшее содержание этой гипотезы можно выразить следующим образом: существует система отсчёта (называемая в теории Лоренца «системой, покоящейся относительно эфира»), относительно которой каждый световой луч распространяется в пустоте с универсальной скоростью C . Это должно происходить независимо от того, находится тело, излучающее свет, в покое или в движении. Назовём это утверждение принципом постоянства скорости света». И тут же, несколько далее, Эйнштейн задаёт вопрос: «...нельзя ли принцип относительности, который выполняется, по-видимому, без исключения, привести в согласие с этим принципом постоянства скорости света?» (т.1, с.179).

Итак, во-первых, здесь Эйнштейн совершенно чётко говорит, что «существует система отсчёта, относительно которой каждый световой луч распространяется в пустоте с универсальной скоростью C », и что это система отсчёта покоящегося эфира Лоренца, или иначе АСО. Это и есть *безусловный* ППСС. Во-вторых, мы уже знаем каким будет ответ на выше приведенный вопрос. Чтобы согласовать ПО с

безусловным ППСС, необходимо разноместные часы *выставить* в движущейся ИСО так, чтобы *любое измерение* скорости света в ней всегда давало постоянное значение *S*. Иначе, чтобы соблюдался *условный* ППСС по отношению к ИСО как следствие ПО. И если у Эйнштейна нет ответа почему всё это «приводится в согласие», то Лоренц отвечает, что для этого необходимо, чтобы в движущейся ИСО происходило сокращение размеров тел в направлении движения и замедление всех циклических процессов в зависимости от скорости движения.

Следующий момент, на который следует обратить *особое внимание* в работах Эйнштейна, касается вопроса синхронизации разноместных часов в СК.

Уже в первой своей работе по СТО, а затем и в ряде последующих своих работ, Эйнштейн подчеркнул, что синхронизированные с помощью световых сигналов разноместные часы в ИСО «идут в фазе» (см., например, т.1, с.13, с.149 и др.). Но что означает эта фраза? Каких-либо дополнительных разъяснений на сей счёт не даётся. Всё вроде бы понятно и так. Однако, при этом, безусловно, молчаливо предполагается, что если бы мы могли окинуть все разноместные часы «мгновенным взором», то увидели бы на них *одни и те же показания*.

И вот тут давайте вспомним, что когда Эйнштейн говорит об *условно* покоящейся ИСО, он рассматривает её как бы *изнутри*, как бы находясь в ней. Для него синхронизация часов в «покоящейся» СК носит *безусловный* характер. И ППСС выполняется *безусловно*. И ТЗСИ остаются всё время на своих местах. И разноместные одновременные события не разделены во времени.

С другой стороны, наблюдая из «покоящейся» ИСО за движущейся, мы видим, что в ней показания часов вдоль направления движения *имеют сдвиг*, в точности, как и у Лоренца. «Одни из них отстают», но в самой системе это определить никак нельзя. И ППСС в движущейся ИСО носит лишь *условный* характер. И ТЗСИ не остаются на месте. И размеры тел сокращаются в направлении движения, а ход часов замедляется. И всё точь в точь, как у Лоренца.

Итак, мы видим, что и Эйнштейн в своих работах, сам не замечая того, использовал ППСС в двух указанных выше смыслах. Он просто

не осознал необходимости их чёткого разграничения. Не разглядел он и того, что во всех его работах по СТО присутствует и АСО Лоренца. Это и есть его условно покоящаяся ИСО. *Она условно поставлена на место АСО.*

Удивительным является и то, что даже, сделав приведенное выше примечание, что «факт приведения в движение и остановки часов не изменяет их хода», Эйнштейн не видит *полное отсутствие логики* в том, что часы при замкнутом цикле движения («туда и обратно») *отстанут фактически*. Говоря вначале о замедлении хода часов в движущейся СК как об эффекте чисто *кинематическом*, он лишь отмечает, что «положение становится ещё более поразительным», что часы после замкнутого цикла движения должны отставать реально (т.1, с.184-185).

Данное *следствие трактовки* теории нисколько не смутило Эйнштейна и не заставило его пересмотреть *свою трактовку* СТО. Впоследствии, как хорошо известно, оно было названо «парадоксом с часами», а ещё «парадоксом близнецов»; и по сей день продолжает вызывать недоумение у многих. Больше всего споров и нареканий в адрес СТО было связано именно с ним. И это не случайно, так как здесь *нелогичность* принятой *трактовки* СТО *выступает в самой откровенной форме*. Поразительно то, как можно было не видеть, что уже одно это, совершенно верное следствие теории, *полностью разрушает ту трактовку* СТО, которую ей дал Эйнштейн!

Опять же поразительным является факт, что очень многие, не только популяризаторы СТО, а и известные учёные уже многократно делали заявления о том, что данный «парадокс» успешно разрешён. Но все они в той или иной форме доказали лишь то, что данное следствие теории верно, и ничего более! И в этом нет никакого сомнения. А несогласованность данного следствия с общими принципами *трактовки* СТО, как была, так и осталась. Факт реального отставания одних часов от других при их движении «туда» и «обратно» *есть прямое следствие* существования в природе *собственного* движения тел, часов и систем со своей *собственной* скоростью! Это и есть то, что можно назвать *абсолютным* движением и *абсолютной* скоростью. А то и другое *отрицается* в существующей *трактовке* СТО начисто!

Дискуссий и споров вокруг «парадокса с часами» в одно время было настолько много, что даже сам Эйнштейн был вынужден что-то ответить. И он ответил, в противоречие тому, что говорил и писал ранее, что (если говорить его же словами, перефразировав их по смыслу его ответа) «факт приведения часов в движение изменяет их ход», правда, только *в течение* «приведения в движение». И только это даёт отставание часов в их движении «туда» и «обратно». Но данный ответ *не выдерживает никакой критики*, а поэтому никого и не убедил, и споры продолжаются и по сей день; правда, уже без прежнего накала. Просто многие уже устали спорить и что-то доказывать.

«Парадокс с часами» совершенно просто, наглядно и логично объясняется лишь в рамках представлений об АСО и абсолютном движении других ИСО. То, что движущиеся часы отстают от неподвижных в АСО часов, понятно сразу, если считать эффект отставания хода часов при движении реальным. Но при этом совершенно наглядно видно и то, что если какие-либо движущиеся в АСО часы совершат движение «туда» и «обратно» относительно *других движущихся* в АСО часов, то тоже отстают, как того и требует теория. И никакого «парадокса» при этом не возникает.

После создания *общей теории относительности* (ОТО), начиная со статьи 1917г. «О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение)», Эйнштейн *начинает изменять* своё отношение к «пустому» пространству. Во всяком случае, здесь уже присутствует фраза, что «развитие неевклидовой геометрии привело к осознанию того факта, что можно сомневаться в *бесконечности* нашего пространства, не вступая в противоречие с законами мышления и с опытом (Риман, Гельмгольц)» (т.1, с.584). И это уже не увязывается с «пустотой».

В работе 1918г. «Диалог по поводу возражений против теории относительности» Эйнштейн уже *прямо говорит* о том, что «в то время как в специальной теории относительности область пространства без материи и без электромагнитного поля представляется совершенно пустой, т.е. её нельзя охарактеризовать никакими физическими величинами, в общей теории относительности даже пустое в этом смысле пространство имеет физические свойства. ...Последние характеризуются математически компонентами

гравитационного потенциала, которые определяют как гравитационное поле, так и метрические свойства этой области пространства. Это положение удобно понимать в том смысле, что речь идет о некотором эфире, состояние которого непрерывно изменяется от точки к точке. Нужно только остерегаться приписывать этому «эфиру» материальные свойства (например, определённую скорость в каждой точке)» (т.1, с.625).

В приведенной выдержке под «материей» и «материальными» свойствами Эйнштейн понимает «вещество» и «вещественные» свойства. Но, безусловно, сам «эфир», если мы уже согласны с его объективно реальным существованием, *материален* в современном понимании этого слова как философской категории. Хотим мы того, или не хотим, это нечто *физическое*, раз уж пространство имеет «*физические свойства*». Это некоторый *материальный субстрат* и, оказывается, он имеет *метрические* свойства. Вот это уже нечто пригодное в качестве *всеобщего связующего звена* для физических явлений.

В статье 1919г. «Что такое теория относительности?», изложив вначале вкратце сущность СТО, не внося при этом в её трактовку никаких коррективов, Эйнштейн также в общих чертах объясняет сущность ОТО. И здесь для нас интересна следующая фраза: «Геометрические характеристики тел, их поведение и ход часов зависят, прежде всего, от гравитационных полей, которые в свою очередь создаются материальными телами» (т 1, с.680). То есть речь здесь идёт о том, что и размеры тел и темп хода часов *реально изменяются* в разных точках субстрата пространства в зависимости от того, где и как в этом субстрате расположены массивные тела. Тогда спрашивается, а почему бы и нашим эталонам длины и времени не изменять реально своё значение при разной скорости движения в этом субстрате (иначе в «эфире»)? Какие могут быть против этого принципиальные возражения? Да никаких! Напротив, совершенно естественно ожидать, что движущееся тело не совсем такое, как покоящееся, и ход циклических процессов иной, и масса у тела иная и т.д. (Вспомним апорию Зенона «стрела». Уже тогда философы недоумевали, как тело может оставаться одним и тем же в покое и при движении? И чем же тогда движение отличается от покоя?)

Наконец, в 1920г. Эйнштейн публикует статью, которая прямо так и называется «Эфир и теория относительности». Вот некоторые выдержки из неё.

«Между тем ближайшее рассмотрение показывает, - сказано у Эйнштейна, - что специальная теория относительности не требует безусловного отрицания эфира. Можно принять существование эфира; не следует только заботиться о том, чтобы приписывать ему определённое состояние движения; иначе говоря, абстрагируясь, нужно отнять у него последний механический признак, который ему ещё оставил Лоренц» (т.1, с.685). И несколько далее: «Обобщая мы можем сказать: путём расширения понятия физического объекта можно представить себе такие объекты, к которым нельзя применить понятие движения. Эти объекты нельзя мыслить состоящими из частиц, поведение каждой из которых поддается исследованию во времени...Специальная теория относительности запрещает считать эфир состоящим из частиц, поведение которых во времени можно наблюдать, но гипотеза о существовании эфира не противоречит специальной теории относительности. Не следует только приписывать эфиру состояние движения» (т.1, с.686).

Если в первой своей работе по СТО Эйнштейн ещё только говорит о том, что в предлагаемой теории не вводится ни эфир, ни абсолютно покоящееся пространство, т.е. без них как бы можно обойтись, то уже потом они *изгоняются* из теории самым решительным образом как «противоречащие» ей и поэтому «несовместимые» с ней. Но уже «ближайшее рассмотрение» не требует «безусловного отрицания эфира», так как «гипотеза о существовании эфира не противоречит» СТО. Пусть себе существует, и даже как «физический объект», но только пусть при этом и не движется, и не покоится даже весь в целом. Вот тебе и раз! Так, а как же тогда существовать, спросим мы? Ведь это уже не просто противоречие, а какая-то *мистика!*

С тем, что эфир «нельзя мыслить состоящим из частиц, поведение каждой из которых поддается исследованию во времени», можно согласиться безусловно, но с тем, что он не должен ни двигаться, ни покоиться, даже весь в целом, согласиться просто невозможно.

Сразу же после последней цитированной выше фразы Эйнштейн снова пишет, что «очевидно, с точки зрения специальной теории относительности гипотеза об эфире лишена содержания» (там же,

с.686). А уже на следующей странице читаем: «С другой стороны, можно привести некоторый важный аргумент в пользу гипотезы об эфире. Отрицать эфир – это, в конечном счёте, значит принимать, что пустое пространство не имеет никаких физических свойств. С таким воззрением не согласуются основные факты механики. В самом деле, механическое поведение некоторой свободно движущейся в пустом пространстве системы тел зависит не только от относительных положений (расстояний) и относительных скоростей этих тел, но и от состояния вращения, которое невозможно охарактеризовать каким-либо признаком, относящимся к системе» (там же, с.687).

Можно лишь удивляться выводу Эйнштейна, что с точки зрения СТО «гипотеза об эфире лишена содержания». («Слона то он и не приметил».) И снова, как видим, и колебания, и сомнения, и противоречия. Но, в то же время, все больше и больше доводов в пользу эфира.

Далее Эйнштейн сравнивает «эфир Лоренца» с эфиром ОТО, рассуждает о гравитационных и электромагнитных полях и в заключение приходит к следующему: «Резюмируя, можно сказать, что общая теория относительности наделяет пространство физическими свойствами; таким образом, в этом смысле эфир существует. Согласно общей теории относительности, пространство немислимо без эфира; действительно, в таком пространстве не только было бы невозможно распространение света, но не могли бы существовать масштабы и часы, и не было бы никаких пространственно – временных расстояний в физическом смысле слова» (там же, с.689).

Снова приходится лишь поражаться, как только что приведенное можно совместить со словами, что с точки зрения СТО «гипотеза об эфире лишена содержания»? Пространство не есть «пустота», оно «немислимо без эфира», так как не могли бы существовать ни масштабы, ни часы, ни пространственно – временные расстояния, ни даже распространение света. А от себя мы добавим, что не было бы и никаких «связей между явлениями», но при этом СТО продолжала бы существовать!? И это всё сказано в одной работе! А где же «логическое совершенство, надёжность исходных положений»?

А в конце статьи снова то же, что и раньше: «Однако, - заключает Эйнштейн, - этот эфир нельзя представить себе состоящим из прослеживаемых во времени частей; таким свойством обладает только

весомая материя; точно так же к нему нельзя применять понятие движения» (там же, с.689).

В 1924г. Эйнштейн публикует ещё одну статью «Об эфире». В ней есть замечательный абзац, который ввиду его принципиальной важности мы приведём здесь полностью. Вот что в нём сказано:

«Следовательно, вместо слова «эфир» можно с таким же успехом говорить «физические свойства пространства». При этом, разумеется, можно было бы высказать мнение, что под это понятие подпадают все объекты физики, так как согласно последовательной теории поля весомую материю или составляющие её элементарные частицы также следовало бы рассматривать как особого рода «поля», или особые «состояния пространства». Однако приходится признать, что при современном состоянии физики такая идея является преждевременной, так как до сих пор все направленные к этой цели усилия физиков – теоретиков терпели провал. Таким образом, теперь мы фактически вынуждены различать «материю» и «поля», хотя и можем надеяться, что грядущие поколения преодолёют это дуалистическое представление и заменят его единым понятием, как это тщетно пыталась сделать теория наших дней» (т. 2, с.154).

Сказано замечательно, что под «эфир», или «физические свойства пространства», т.е. под эти понятия, «подпадают все объекты физики». А как же иначе, если это и есть сам *физический субстрат* материи как её некоторая *физическая основа*. Материя же, как известно, сама и есть первопричина всех своих свойств, качеств и состояний. Да, в то время действительно было ещё невозможно преодолеть указанное Эйнштейном «дуалистическое представление» о природе. Но уже тогда были созданы и начали набирать силу и квантовая механика, и волновая механика, и квантовая электродинамика, а потом и физика элементарных частиц. И хотя ещё далековато до *единой теории материи*, но тем не менее уже современная физика успешно «превращает» частицы в поля, а поля в частицы. И возможно успехи были бы большими, получи СТО с самого начала правильную трактовку.

В отношении «эфира» в данной работе есть ещё одно примечательное место, где Эйнштейн прямо признаёт, что уже в СТО «геометрия тел, как и динамика, становится обусловленной эфиром» (т.2, с.158). И опять всякое *отсутствие какой-либо логики*, так как

никакого эфира в СТО нет! Он обязательно должен быть, но у Эйнштейна его, как не было, так и нет. Он точно был у Лоренца! Хотя, не совсем верно. И у Эйнштейна он был и есть. Только он скрывается где-то за условно покоящейся ИСО. Существует, так сказать, на нелегальном положении. Где уж тут ему выполнять свои функции. Так, создаёт одни только «релятивистские эффекты».

В этой работе в отношении эфира появляется и нововведение. «Вследствие того, - сказано у Эйнштейна, - что говорить в абсолютном смысле об одновременных состояниях в разных местах эфира оказалось уже невозможно, эфир стал в известной степени четырёхмерным, ибо никакого объективного упорядочения его состояний по одному только времени не существовало» (там же, с.157-158).

И здесь нам следует рассмотреть два момента. Во-первых, в отношении времени. Согласиться с Эйнштейном, что у эфира не существует «никакого объективного упорядочения его состояний по одному только времени», никак нельзя. Он снова путает две разные вещи. Да, действительно, у нас нет никакой *практической* возможности *объективно зарегистрировать* для себя «одновременные состояния в разных местах эфира». Но какое дело самой природе до наших проблем? Реальный мир *существует весь сразу*, существует *постоянно и непрерывно* в каждой сколь угодно малой части своего «эфира», а, следовательно, и в каждое *мгновение* объективно текущего времени этого объективно существующего мира. Это есть объективное и непрерывное во времени *сосуществование* всех частей эфира сразу. И, так как в разных местах «эфира» непрерывно существуют какие-то его состояния, то они объективно и *сосуществуют* все сразу. Они «объективно упорядочены по одному только времени» самой природой. А наше «время» по отношению к той или иной СО вместе со своей «одновременностью» не имеет к этому никакого отношения, так как наша «система координат представляет собой всего лишь средство описания и сама по себе не имеет ничего общего с описываемыми предметами» (помните у Эйнштейна?). Объективно реально «эфир» трёхмерен, т.е. *объёмен*.

Мы можем и должны мысленно осознать это объективное *сосуществование* разных мест эфира вместе со своими состояниями

всех сразу, т.е. *объективно одновременно*, а не по отношению к какой-либо из наших СО; точно так же, как мы мысленно осознаем само существование объективного мира вне нас. И давайте не будем лукавить, мы всегда так и делаем, рассуждая о мире в целом. Мы легко, без каких-либо усилий, представляем себе каждое мгновенное «сейчас» по всему мировому пространству, несмотря на то, что Эйнштейн пытался убедить нас, что объективно реально его быть не может. И у нас есть для этого средство. Это наша способность *логически мыслить*.

Ведь давайте вдумаемся, до чего мы договорились в существующей *трактовке* СТО, полностью доверившись Эйнштейну.

Рассмотрим самый простой пример. В какой-либо «покоящейся» ИСО находится твёрдый протяжённый стержень АВ. На его концах в точках А и В установлены синхронизированные между собой часы. Они, *как мы считаем*, показывают одно и то же время. И мы говорим, что весь стержень *существует одновременно*.

Теперь представим себе, что вдоль стержня пролетает с огромной скоростью ещё какая-то ИСО. Так как в ней против точек А и В её синхронизированные часы показывают разное время (в ней уже своя, другая «одновременность»), то в ней один конец стержня существует в одно время, а другой конец стержня – в другое время. И всё это мы «видим» из первой ИСО. Здорово! Не правда ли? Впрямь не стержень, а какая-то машина времени! Или объективно реальная «одновременность» уже не означает объективно реального «сосуществования»? Договорились до идеализма в его самой крайней форме – нет никакого объективного существования вещей.

Что же это за своя, «особая одновременность» (помните, «особое время») в каждой движущейся ИСО? Да это всего лишь *условная одновременность регистрации событий по отношению к ИСО*. Мы называем «одновременными» те события в разных точках ИСО, которые происходят «там» и «здесь» *при одних и тех же показаниях часов*. Но такие события *сосуществуют объективно одновременно* лишь в АСО. В движущейся ИСО мы называем события вдоль направления движения при одних и тех же показаниях часов «одновременными» *лишь условно*. А какое объективное значение имеет эта условная «одновременность» в движущейся ИСО, мы скажем чуть позже.

Теперь в отношении «четырёхмерности» эфира у Эйнштейна.

Выше мы уже сказали, что «эфир» объективно реально трёхмерен, или иначе объёмен. А ещё мы напомним, что понятие времени обязательно связано с движением. Признание «эфира», пусть даже «в определённой степени» четырёхмерным – это признание некоторой формы его непрерывного *движения*. И это полностью согласуется с известным положением материалистической философии о том, что *движение есть способ существования* материи. «Эфир» есть субстрат материи, и он постоянно находится в *самодвижении*.

Заканчивая статью «Об эфире», Эйнштейн *окончательно* и самым решительным образом «реабилитирует» ранее изгнанный из теории «эфир» отметив, что «мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира, т.е. континуума, наделённого физическими свойствами, ибо общая теория относительности, основных идей которой физики, вероятно, будут придерживаться всегда, исключает непосредственное дальное действие; каждая же теория ближкодействия предполагает наличие непрерывных полей, а следовательно, существование «эфира» (там же, с.160).

В речи в Ноттингеме 7 июня 1930г. Эйнштейн *снова повторяет* мысль, высказанную в предыдущей цитированной нами статье: «Мы приходим к странному выводу: сейчас нам начинает казаться, что первичную роль играет пространство; материя же (*вещество – А.Ю.*) должна быть получена из пространства, так сказать, на следующем этапе. Пространство поглощает материю. Мы всегда рассматривали материю первичной, а пространство вторичным. Пространство, образно говоря, берёт сейчас реванш и «съедает» материю. Однако всё это остаётся пока лишь сокровенной мечтой» (т. 2, с.243).

В том же 1930г. Эйнштейн публикует ещё одну статью «Проблема пространства, поля и эфира в физике». В ней он говорит о понятии поля, которое было введено в физику Фарадеем и Максвеллом и «которое скоро разорвало рамки механического понимания природы» (Т.2, с.284). Поле связали с эфиром и вначале пытались дать ему механическую интерпретацию. Но эти попытки не увенчались успехом и были отброшены. «Конечно, к этому времени уже можно было бы отождествить пространство с эфиром, - замечает Эйнштейн, - если бы не бессознательное предубеждение, что пространство должно

быть абсолютным, т.е., что оно само не подвержено никаким изменениям» (там же, с.284-285). Вот что значит не знать основных положений материалистической философии. Ведь пространство *материально* (эфир), а *материя без движения не существует!*

Если здесь снова вспомнить Лоренца, то он и не ставил так вопрос, что эфир, олицетворявший пространство, не подвержен никаким внутренним изменениям. Напротив, будучи неподвижным *в целом*, он был у Лоренца наделён способностью к своим внутренним движениям, а значит, и изменениям.

Вот как Лоренц выразил эту мысль сам: « Действительно, одно из важнейших наших основных предположений будет заключаться в том, что эфир не только занимает всё пространство между молекулами, атомами и электронами, но что он и проникает все эти частички. Мы добавим гипотезу, что, хотя бы частички и находились в движении, эфир *всегда остаётся в покое*. Мы можем примириться с этим, на первый взгляд поразительным, представлением, если будем мыслить частички материи как некоторые местные изменения в состоянии эфира. Эти изменения могут, конечно, очень хорошо продвигаться вперёд, в то время как элементы объёма среды, в котором они наблюдаются, остаются в покое» (Г. А. Лоренц. Теория электронов. М. ГИТТЛ, 1953, с.32).

Те же электромагнитные процессы связывались у Лоренца с изменениями состояния эфира от точки к точке. Гравитация ещё не включалась в рассмотрение и о тех изменениях в эфире, которые имеет в виду Эйнштейн, пока можно было не говорить. До них бы очередь ещё дошла. А в СТО весь эфир *в целом* можно и нужно было рассматривать как однородный и изотропный. А вот устранять его из теории было *серьезной ошибкой*.

Ко всем затронутым в этой нашей статье проблемам Эйнштейн обращался и в ряде других работ, не рассмотренных здесь; причём, то продвигаясь вперёд, то отступая назад. Автор постарался показать лишь *главные противоречия в трактовке СТО*, которую Эйнштейн так и не счёл нужным как-то исправить в свете тех идей, к которым сам же и пришёл. Хотя многие из них были не новы, а просто вначале отвергнуты им. А поэтому, как мы уже и говорили в самом начале, даже в 1948г., говоря об основных результатах СТО, подчеркнул, что уже она «привела к ясным физическим представлениям о

пространстве и времени». На самом же деле, как мы это видим, всё обстояло и сейчас обстоит далеко не так.

Наряду с *трактовкой* СТО Эйнштейном у многих авторов работ по этой теории не менее популярна та трактовка, которую ей дал в своё время математик Г. Минковский. Математический формализм, внесенный им в СТО, лишь *полностью абстрагировал* теорию и сделал чрезвычайно сложной для понимания, до неузнаваемости завуалировав всё её на самом деле довольно простое физическое содержание. И если введение четырёхмерного пространства-времени оправдано в ОТО, в СТО оно *не внесло* ничего нового.

Далее обратим также наше внимание на то, что Эйнштейн говорит об эфире и о пространстве так, словно это одно и то же. Он употребляет выражение «физические свойства пространства» наравне с выражением «физические свойства эфира». А вот, к примеру, у Эйнштейна фраза о том, что пространство «оказалось способным изменять своё состояние, так что оно само смогло взять на себя функции эфира и, поскольку это относится к гравитационному полю, действительно взяло их на себя» (т.2, с.285). В то же время, из ОТО мы знаем о том, что «пространство» способно искривляться и это приводит к тому что искривляются жёсткие стержни и световые лучи. Но как тогда понять, если «пространство» и «эфир» одно и то же, что и «эфир» способен искривляться? И тут, наверное, самое разумное объяснение в том, что «эфир» *становится не изотропным*, т.е. он может иметь разные состояния в разных точках пространства, что и приводит к известным следствиям. Эти состояния изменяются и это уже есть движение. Но мы при этом сказали об «эфире» в разных точках «пространства», словно это уже нечто разное.

Всем этим мы хотим подчеркнуть, что часто наши даже фундаментальные понятия не имеют полной чёткости и однозначности. И тут автор возьмёт на себя смелость предложить, как можно устранить эту неоднозначность в отношении понятий «эфир», «пространство», а заодно и «время»; этих наиболее важных понятий не только физики, но и всего нашего бытия.

Выше мы уже, собственно, определились с тем, что «эфир» и есть не что иное, как сам физический субстрат материи как таковой. Субстрат материи един и именно это и лежит в основе всего единства

мира. Вся современная физика даёт все основания полагать, что нет никакой принципиальной разницы между субстратом поля и вещества. Это лишь *разные формы движения*, а вернее внутреннего *самодвижения* (разные состояния), единого мирового субстрата в разных его местах. *Любой* физический объект есть некоторая *форма самодвижения* этого субстрата. Когда локализованные временно устойчивые формы самодвижения (местные состояния субстрата, с которыми мы связываем свои представления о веществе) смещаются, мы воспринимаем это как механическое движение. Различные формы самодвижения субстрата непрерывно взаимодействуют между собой, смещаясь и переходя друг в друга, и поэтому внутреннее состояние всего субстрата в целом непрерывно изменяется. Само это внутреннее движение материи вечно. Мы говорим, что это *способ её существования*.

Выше мы также определились с тем, что сам субстрат материи трёхмерен, т.е. имеет объём. Объём материи конечен и замкнут. Только это может быть *реальным содержанием* закона сохранения материи как таковой. Все внутренние формы движения субстрата материи происходят, естественно, в пределах его объёма. Именно с этим объёмом физического субстрата материи мы и должны связать своё понятие «пространства». И только в этом случае нам удастся избежать всякой путаницы, нелогичности и неоднозначности в его понимании и применении.

Именно *геометрический объём* материального субстрата в целом и является её *абсолютным* пространством для всех её внутренних форм движения. Мы говорим, что пространство является *формой существования материи*. Этой формой и есть её чисто геометрический объём. И все становится на свои места. Любое перемещение в целом какого-либо местного устойчивого состояния материи внутри этого её чисто геометрического объёма является его *абсолютным* перемещением (движением) со своей абсолютной траекторией. К этому геометрическому объёму в целом и к его частям мы можем спокойно применять абстрактную геометрию Евклида, чтобы *нагляднее* «видеть» и понимать, что же действительно в нем происходит.

Если снова вернуться к нашим ИСО в СТО, то их «пространства отсчёта» есть ни что иное, как абстрактный пустой объём, мысленно

переносимый нами вместе с СК («телами отсчёта»), которые и создают абстрактное метрическое пространство этих ИСО. Поэтому оно (относительное пространство) и не имеет ничего общего с наблюдаемыми явлениями, а служит лишь для их измерения и описания по отношению к системе, неизбежно «смешиваясь» при этом с самим явлением. А сами явления протекают в абсолютном пространстве (объёме) субстрата материи.

Из сказанного становится совершенно ясно, что, пытаясь решать проблему пространства, мы, по сути, пытались решать именно проблему *физического субстрата* материи. Теперь же, говоря о различных физических свойствах материи, и её состояниях, мы *свяжем их* с самим субстратом материи, и только с ним. Изменяясь в разных точках пространства, они и будут искривлять и распространение световых лучей, и предметы, а не пространство.

Кроме сохранения субстрата материи в целом, он, очевидно, сохраняет вечно все свои свойства и качества. Очевидно также, что ему присущи и определённые *законы сохранения* ряда форм *его самодвижения* при их всевозможных взаимодействиях. Вообще, все известные нам законы сохранения в природе, в конечном счете, есть законы сохранения тех или иных *качеств* субстрата материи, а также определённых *форм его самодвижения*.

Далее автор хотел бы, пока лишь очень кратко, изложить *своё понимание* того, что должно означать понятие «время» вообще и «физическое время системы отсчета» в частности.

Ни в одной из работ Эйнштейна, не только по СТО, но и по ОТО, нет ни слова о том, как же следует *понимать* само объективное *течение* времени? Если считается, что понятие «время» имеет объективный смысл лишь по отношению к той или иной ИСО, то нужно было бы сказать хотя бы о его *течении* в самой ИСО, или по отношению к ней; как его следует понимать? А то говорится о замедлении течения времени, а что же это такое ни словом не обмолвлено. Но ведь без ответа на этот вопрос не может быть и чёткого определения даже понятия «физическое время данной системы отсчёта». *Ход часов* не может быть течением времени. Это всего лишь устройство для его *измерения*, и не более того! Нужно ещё обязательно сказать, а что же мы *измеряем*.

Здесь будет уместным привести одну интересную выдержку из работы Эйнштейна «Относительность и проблема пространства». Рассуждая о том, как у нас складывались понятия пространства и времени, Эйнштейн приходит к следующему заключению: «Таким образом, это формирование понятий уже предполагает понятие материальных объектов (например, «ящичков»). Таким же образом лица, которые были введены в рассмотрение при обсуждении объективного понятия времени, тоже играют роль материальных объектов. Поэтому мне кажется, что формирование понятия материального объекта должно предшествовать нашим понятиям времени и пространства» (т.2, с.748).

Последний вывод, что формированию понятий пространства и времени *должно предшествовать* «формирование понятия материального объекта» просто замечателен. Но Эйнштейн не сумел подняться до осознания того, что этим материальным объектом и должен быть сам физический субстрат материи, а не «ящички» и не «лица». И это уже через много лет после создания ОТО и осознания того, что пространство *не может быть пустым!*

Давайте же спросим самих себя, *что* мы имеем в виду, когда говорим, что *мир существует и существует объективно*, вне нас и наших СО? Очевидно то, что он независимо ни от чего, кроме себя самого, *есть; и это есть непрерывно длится*. Поэтому понятие объективного *течения времени* логичнее всего связать именно с этим *длением существования всего мира в целом*, а ещё конкретнее именно с *длением существования той материальной сущности*, которая и лежит в основе объективного существования мира. Таковой сущностью и является физический субстрат материи. Это и есть тот *материальный объект*, с которым и *должно быть связано* формирование наших понятий пространства и времени.

Выше мы уже сформировали непротиворечивым образом наше понятие «пространство», а теперь сформируем тоже непротиворечиво наше понятие «время».

Итак, как уже ясно, «время» есть *абстрактный образ* абсолютного, т.е. ни от чего не зависящего, *дления существования всего субстрата материи* как таковой. Мы говорим, что время есть *форма существования* материи. Этой формой конкретно и есть *непрерывное и вечное абсолютное дление ее существования*. Все

движения, все события в мире уже *как бы накладываются* на это дление существования. Движение *вторично* по отношению к длению существования. Легко представить себе, что материя существует без движения, пусть даже как нечто безликое, однообразное и аморфное, но невозможно представить себе её движение без существования. Поэтому дление существования *первично* по отношению к любой форме движения. Движение обязательно *длится*, а заодно и *размечает дление*.

Ход любых наших часов, как и любых циклических движений вообще, *лишь размечает течение* абсолютного времени (абсолютного дления существования), делает его *физически измеримым*. Но уже размеченное дление является по самой своей сути временем относительным, так как оно связано с выбором некоторого *произвольного эталона* разметки. Это и есть *физическое время*.

Давайте посмотрим, как устроены любые наши часы. Будучи некоторым *прибором для измерения* времени, они обязательно включают в себя два механизма. Один из них тем или иным способом *непрерывно воспроизводит эталон дления*, а второй *непрерывно считает количество* воспроизведенных эталонов. Таким образом мы *физически измеряем* время. Но *любое измерение* уже по само своей сути *носит относительный* характер. Поэтому физическое время *всегда относительное*. Однако, если мы можем указать некоторый *единый стабильный эталон дления*, не подверженный никаким внешним воздействиям, остающийся всегда одним и тем же, то мы можем назвать его *абсолютным эталоном течения времени*. Тогда и время, измеренное с помощью такого эталона, мы тоже назовем *абсолютным временем*.

Но вернёмся снова к СТО, как к теории, применимой реально. Она применима там, т.е. в таких областях пространства, где мы можем *пренебречь* анизотропией «эфира», *искажающей* ППСС, ход часов и ряд других вещей. Мы знаем насколько незначительны *реальные отклонения* от изотропии «эфира», например, в нашем около солнечном пространстве. Поэтому весь «эфир» в целом в этой части пространства мы *вправе считать* абсолютно неподвижным. В этом «эфире» мы и введём АСО с её абсолютно неподвижным пространством и абсолютно текущим временем, так как ход часов в

ней будет постоянным, а также *возможна абсолютная синхронизация показаний всех часов.*

Далее мы вводим движущиеся ИСО с их *собственными* абсолютными скоростями движения. Их СК мы размечаем с помощью эталона длины, воспроизводимого в самой СО тем же способом, что и в АСО. Точно так же мы поступим и с эталоном течения времени. А вот «синхронизацию» разноместных часов *выполним на основе ПО.* Теперь в каждой ИСО у нас будет *своё относительное* метрическое пространство и своё особое время со своей *особой одновременностью.* Это не будет объективная одновременность существования (а вернее, *сосуществования*) вещей и событий. Это будет лишь *условная* одновременность их регистрации по отношению к нашим ИСО. Но именно она обеспечивает проявление ПО по отношению к любой ИСО.

Если мы посмотрим теперь на любую ИСО из АСО, то увидим, что скорость распространения света по отношению к её СК *не постоянна,* а *условно* синхронизированные часы имеют *постоянный сдвиг в своих показаниях* в направлении абсолютного движения СК. Этот сдвиг показаний одних часов в сравнении с другими зависит от расстояния между ними в самой СК и собственной (абсолютной) скорости СК.

Кроме того, мы увидим, что, если в ИСО измеряют какое-либо физическое явление, протекающее в «эфире» со своими собственными пространственными и временными характеристиками в разных точках «эфира», то пространственно-временные характеристики самой ИСО «смешиваются» с явлением. При этом в ИСО *не получают* «правильных» расстояний между событиями, даже в масштабах самой ИСО. Не получают также и «правильных» временны'х промежутков между ними.

Измерение в любой ИСО становится чётко выраженным пространственно-временным, т.е. объективно четырёхмерным. Но это все видно лишь с точки зрения наблюдений из АСО. В самой ИСО этого просто не замечают. Но, тем не менее, описание явления носит не только *объективный* характер, так как в нем нет никакого *произвола,* но и законы протекания явления оказываются теми же, что и при измерении и описании в АСО. И вот теперь мы готовы к тому, чтобы совершенно чётко и однозначно сформулировать сам ПО.

У Лоренца и Пуанкаре суть ПО сведена к тому, что у наблюдателя в движущейся ИСО «не будет никакой возможности узнать, находится ли он в покое или в абсолютном движении» (А. Пуанкаре, цит. работа, с.567). У Эйнштейна суть ПО в полном равноправии всех ИСО с точки зрения познания законов природы. Неоднократно им же подчёркнуто, что в *трактовке* СТО никакой привилегированной ИСО принципиально быть не может.

Мы же теперь сформулируем ПО так: **В любой движущейся ИСО мы можем изучать законы природы *точно так же*, как если бы мы находились в абсолютно неподвижной ИСО.** Или же так: **По отношению к любой движущейся ИСО законы физических явлений проявляются в той же форме, как и по отношению к АСО.**

Оказывается, что такая потенциальная возможность для нас заложена в самой природе. Природа «подарила» нам такую возможность и мы сумели открыть её для себя. Но она взяла с нас и «плату» за это: мы не можем непосредственно *измерять абсолютные* движения тел. Мы можем измерить лишь абсолютную скорость света, и то лишь в его распространении «туда» и «назад».

Если говорить только *о форме законов*, которую мы познаём с помощью той или иной ИСО, то действительно, в этом смысле никакой привилегированной ИСО нет. Это ясно из самой формулировки ПО. И, тем не менее, АСО *обладает привилегией*, ибо только она позволяет нам *понять истинный смысл* того, что мы делаем и получаем в движущейся ИСО, и дать *логически непротиворечивую трактовку* всей теории. АСО обладает привилегией ещё и потому, и это тоже ясно из самой нашей формулировки ПО, что мы все движущиеся ИСО, делая их *условно неподвижными*, сравниваем именно с ней.

Все известные «релятивистские эффекты» становятся *законами природы*. Реально изменяются размеры тел при движении, а также темп всех циклических процессов. При этом относительную скорость движения тел следует считать абсолютной скоростью движения в неподвижном «эфире». Масса тел также изменяется при движении абсолютно.

В СТО мы говорим об ИСО, мысленных экспериментах с поездами, мчащимися с невероятными скоростями, космических

кораблях, наблюдателях и т.п. Всё это делается только *ради наглядности*. Подлинная цель всего этого – выяснить те пространственно-временные отношения, которые *объективно реально* существуют в природе между различными явлениями в их «самостоятельном существовании». ИСО выступает при этом как определённый пространственно-временной *измерительный инструмент*. Важно лишь не допускать логических ошибок и необоснованных предположений.

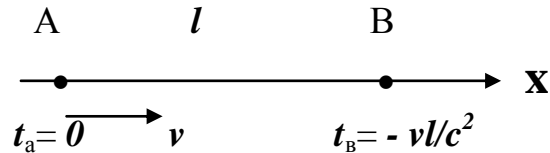
Создавая *мысленно* ИСО, мы говорим о наличии часов в каждой точке её пространства, о их синхронизации с помощью света. Но главное при этом то, что любое сколько-нибудь протяжённое тело при его движении в реальном физическом пространстве находится в определённых пространственно-временных отношениях, прежде всего, по отношению к распространению электромагнитных полей самих по себе в «эфире».

Каждое тело *имеет целое множество* своих внутренних электромагнитных циклических процессов, которые *изменяются* при изменении абсолютной скорости движения тела. Нельзя считать, что при этом изменяется течение времени внутри тела и что только это и есть объективное время для этого тела и другого течения времени для него не существует. Если бы это было так, то в природе не было бы никакого единства в её явлениях. Напротив, единое абсолютно неподвижное пространство и единое объективно текущее время и изменение в нём определённым образом всех циклических движений в телах при их движении и *обеспечивают единство* явлений. Все движения вступают между собой в определённые отношения именно в этом пространстве и времени. О замедлении времени в движущихся ИСО можно говорить лишь *условно*, понимая что фактически изменяется эталонный циклический процесс, а следовательно, и счёт времени. То есть изменяется лишь то, что мы назвали временем «физическим». Само же *объективно текущее время изменить невозможно*.

Поясним выше сказанное более конкретно и наглядно.

Даже в *трактовке* СТО Эйнштейном мы видим из условно неподвижной ИСО некоторый постоянный сдвиг в показаниях синхронизированных часов в движущейся ИСО вдоль направления её движения, о чём мы уже упоминали выше. Это непосредственно

следует из преобразований Лоренца и выглядит так, как показано на рисунке. Здесь показана лишь ось x -ов, вдоль которой ИСО движется со скоростью v . На этой оси мы взяли произвольно две точки, А и В, разделённые расстоянием l . Если принять показания часов в точке А за нулевые, то в точке В «синхронизированные» часы *будут отставать*.



Как следует из нашей формулировки ПО, такой и будет картина при абсолютном движении ИСО в абсолютно неподвижном пространстве. И мы видим, что с отрезком АВ связаны его собственная длина l и скорость v , а также показания часов, зависящие, как от этих величин, так и от скорости света c в абсолютно неподвижном пространстве. Скорость v и скорость c определяются через эталоны в АСО. Они не зависят от «физического времени ИСО», а зависят лишь от объективно текущего абсолютного времени, которое и представлено «физическим временем АСО». Единство всех явлений обеспечивает именно то, что они происходят и существуют в едином субстрате материи.

Скорость ИСО и длина отрезка приняты произвольно, т.е. эти пространственно-временны'е отношения сохраняются для любого тела при любом его абсолютном движении. И не имеет значения, имеем или не имеем мы синхронизированные часы на концах тела. Если мы их установим и «синхронизируем», то и получим такие показания. Важно то, что эти отношения *присущи самому протяжённому телу при его абсолютном движении. Любые* две точки на протяжённом теле вдоль направления его движения связаны при его абсолютном движении показанными здесь пространственно-временны'ми отношениями. Это и обеспечивает выполнение ПО, а также возможность четырёхмерного описания явлений.

Таким образом, СТО следует строить на двух, указанных Эйнштейном принципах, но уже *в другой их формулировке*:

1. Скорость света от точки излучения в неподвижном в целом пространстве постоянна и не зависит от движения его источника. Назовём это ППСС.

2. По отношению к любой, движущейся в неподвижном пространстве ИСО, физические явления проявляются в той же форме, как и по отношению к АСО, не зависимо от того, как они протекают и существуют самостоятельно. Назовём это ПО.

Координаты и время любых точечных событий в АСО связаны с их координатами и временем в любой движущейся ИСО преобразованиями Лоренца. Последние приобретают при этом совершенно *ясный и наглядный смысл*. Любую движущуюся ИСО мы можем *условно* поставить на место АСО, *условно* считая в ней синхронизацию разноместных часов безусловной, или абсолютной.

Заканчивая данную статью и отдавая законную дань заслугам Эйнштейна в развитии идей СТО, не говоря уже об ОТО и других его работах, без которых немыслима вся современная физика, следует всё же отметить, что на более правильном пути формулирования и трактования *истинного содержания* СТО с самого начала находился Лоренц. Он так и не согласился с трактовкой СТО, которую ей дал Эйнштейн, но и не сумел довести до логического завершения свой собственный подход к теории.

Существующая *трактовка* СТО не во всём корректна и содержит, как мы это и видели, массу *чисто логических противоречий*. Сегодня мы должны *исправить трактовку* СТО, что может лишь усилить её позиции, а также развяжет руки исследователям в поиске новых путей развития физической науки. Ибо, как сказано у Пуанкаре: «Недостаточно, чтобы теория не утверждала неверных соотношений; надо, чтобы она не скрывала истинных соотношений» (А.Пуанкаре. «О науке». М.: Наука, 1983, с.107). И с этим нельзя не согласиться.

Об идеализме господина Юхимца А. К.

Роберт Алмазович Юсупов

«Тараканы» г. Юхимца

<https://proza.ru/2018/07/31/75>

Юхимец Анатолий Константинович (из Киева) разместил на сайте sciteclibrary.ru, в одной из тем свою статью о времени[1]. На том же сайте у него есть и другие статьи[1]. Он рассуждает:

«Давайте зададим себе вопрос: можем ли мы так упорядочить наше мышление и связанный с ним познавательный процесс, чтобы вводимые нами же естественно-научные понятия всегда означали бы нечто однозначное. Оказывается, что часто сделать это довольно трудно. Понятие «время» в этом смысле считается одним из наиболее сложных. С одной стороны, оно неразрывно связано с понятием различных движений, с их чередованием. С другой стороны, оно также прямо и неразрывно связано и с понятием покоя. Мы говорим, что покой длится, и определяем его длительность опять же через длительность чередующихся движений».

«... мы с необходимостью должны осознать, что и в отношении «времени» следует различать понятия: реальное объективно текущее время как таковое, т.е. «время» самой природы, время концептуальное, вводимое нами в наш познавательный процесс, и время перцептуальное, используемое на различном бытовом уровне, т.е. это «время», которое мы ощущаем».

«Таким образом, первое, что мы должны понять, что же такое «время реальное»? Оказывается, суть реального времени очень проста, если над этим поразмыслить логически верно. Мы говорим, что время течёт. А поэтому, прежде всего, надо понять, в чём же суть этого «течения».

«Мы понимаем, что Мир, в котором мы находимся, материален и существует объективно, т.е. реально и независимо ни от чего. А что же тогда означает, что он существует? Это означает ни что иное как то, что он есть, причём весь сразу. И это его есть (существование) длится непрерывно и вечно. Поэтому дление существования Мира в целом (материи) и следует назвать течением объективного времени»[1].

«Кроме того, хочу сразу же оговориться, что исхожу из истинно материалистической философии, из анализа огромного количества литературных источников по вопросам пространства и времени, начиная от мыслителей древности и до наших дней. Поэтому считаю, что весь Мир существовал, существует и будет существовать вечно весь сразу, изменяясь при этом непрерывно в своём физическом объёме (пространстве). Всякое «начало» Мира и теорию Большого взрыва считаю полнейшим абсурдом. Количественное сохранение материи, а также сохранение всех её свойств и качеств, считаю истинной опорой всех физических законов сохранения, а следовательно, и нашего научного миропонимания».

Речь в приведённых выше цитатах и выдержках идёт о понимании мира, природы, времени, пространства, материи, существования, движения длительности самим г. Юхимцом А. К,

Нужно действительно обладать незаурядным «длением терпения» чтобы прочесть до конца все эти и другие вирши, изложенные в статье г. Юхимца. Мне, честно признаюсь, этого самого «дления терпения» хватило только на самоё начало статьи, я не смог заставить себя прочитать всю статью. Вот только в связи с этим частичным прочтением статьи г. Юхимца и родились у меня нижеследующие мысли.

Уважаемый Анатолий Константинович!

Позволю себе не согласиться ни с одним пунктом вашей статьи, и вашей физики, которая, несомненно, стоит за этой статьёй. ПРИРОДА не такова, как вы себе это «рисуете»! Я буду сопоставлять ваш взгляд со своим, представленным в «Теории Природы»[2, 3-6].

При изучении природы и её законов нас в первую очередь интересует вопрос «Какова сама природа и всё то основное, что связано с ней?». Нас интересует вопрос «Как материя, движение, пространство представлены в природе?». Это общие вопросы познания, это в первую очередь философские вопросы. Конечно, предварительно нужно это обобщённое понимание, и это знание даёт нам единственно правильная и верная теория, - это научная марксистско-ленинская философия и её первый раздел – диалектический материализм. Диалектический материализм даёт нам истинное знание.

Все прочие философии дают нам ложное знание. Конечно, при изучении природы мы пользуемся также логикой и математикой. Вот с таких позиций и с таким багажом надо подходить к изучению природы. Это никто не отвергает. Этот минимум заложен в нашем мышлении, и он, вооружает наше мышление или, как вы говорите, «упорядочивает мышление». Это общеизвестно. Но вы этого не упоминаете. Вы об этом не говорите, а начинаете статью с разговора о каком-то своём понимании «упорядоченного мышления».

Все эти ваши «игры разума» затуманивают исходные позиции (изложенные выше) перед изучением природы, и имеют одну цель поставить сознание и его продукты (уже познанное) раньше изучаемой природы. Вы говорите о трёх пониманиях (нашим сознанием) пространства и времени, как исходном пункте познания. Но это ложь. Исходным пунктом нашего объективного познания МИРА (природы), например, познания времени может быть единственно самоё природное объективное время.

А вы к нему предлагаете (прикрепляете искусственно) ещё две ипостаси времени: «концептуальное» время и «перцептуальное» время. Причём все три типа времени вы ставите на одну исходную позицию. Попы в своём оправдании веры также используют подобный приём. Они говорят, что они верят в бога, а материалисты верят в материю. Вера у них является основанием для их дальнейших выводов.

Но это ложное основание – известный приём в логике. Материалисты говорят о том, что материя существует всегда, и она существовала до появления человечества и до появления различных верований в человеческом обществе. Религия присутствует только в человеческом обществе и основана на вере. Но материя и природа существовали и раньше, до появления всякой веры. Поэтому материализм не основывается на вере, как утверждают попы, священники. Ставить на одну доску, на одну линию веру и материализм не допустимо, это логическая ошибка (ложное основание). Вот и вы, г. Юхимец, начинаете свою статью с ложного основания.

Путаетесь и путаете вы, г. Юхимец невероятно и «безбожно», по всем основным пунктам, по всем основным категориям природы: времени, пространству, движению, существованию. Природа осталась для вас непознанной.

В природе нет эфира, а у вас он есть, в природе нет пространства, а у вас оно присутствует, время и движение в природе существуют объективно и вы это признаёте. Но насчёт времени начинаете нести какую-то катавасию, представляя её в трёх ипостасях. Движение в природе вы пытаетесь поставить (выпятить) на первое место вместо материи.

А рассмотреть вместе материю, движение и время, так как это имеет место в природе, вы почему-то не можете или не желаете в угоду своим «тараканам». Только в неразрывном органическом единстве и нужно рассматривать материю, движение и время. Причём каждый элемент из этого трио является объективной сущностью природы, но только одна материя является единственной субстанцией природы.

Ни одна из этих сущностей не существует сама по себе. Существование материи – это существование субстанции и это абсолютное существование. Существование материи не обходится и немислимо без движения, значит, наряду с существованием материи существует и движение материи. Существование материи происходит только во времени, вне времени материя не существует.

Мы, говоря о существовании материи, подспудно подразумеваем её существование во времени. Значит наряду с существованием материи, существует и время. Ни движение ни время материей

не являются, но они являются неотъемлемыми, неотделимыми сущностями органически связанными с материей, присущими материи, они являются свойствами, атрибутами, формами существования материи.

Есть ещё одна сущность природы, с которой неразрывно связана материя, но которая окружает материю как бы извне, снаружи, это вакуум (пустота). Вакуум внешний атрибут по отношению к материи. Вакуум не обладает никакими свойствами. Вакуум прозрачен для материи. Вакуум не экранирует материю. Вакуум не оказывает никакого сопротивления, противодействия материи, перемещению материи.

Материя перемещается по вакууму свободно без какого либо взаимодействия с вакуумом. Вакуум – это пустота, это отсутствие материи. На планковском масштабе бытия вакуум разделяет между собой элементарные частицы. Элементарные частицы перемещаются в вакууме. Пространства для перемещения ЭЧ не нужно. Вакуум также окружает Сингулярность – материальный центр нашей Вселенной. Материя (NUM), излучаемая Сингулярностью, попадает в окружение вакуума.

Основные моменты, мной прочитанного и понятого из статьи, г. Юхимца, сводятся к следующим пунктам.

1) Не природа и её явления, свойства рассматриваются г. Юхимцом вначале, а наше восприятие, познание, процесс познания природы, «преломление природы через призму нашего сознания». Никто не возражает и никто не отрицает важности процесса познания. Но предмет познания (природа) предшествует процессу познания (познание природы человеком) и вот с предмета познания следует начинать познание природы.

Природа на первом месте, а процесс познания на втором месте вот диалектика и логика познания. А вы г. Юхимец бросаете предмет рассмотрения и обращаетесь сначала к процессу мышления, собираетесь его «упорядочить». Процесс познания прекрасно описан в единственной научной философии в марксистско-ленинской философии (МЛФ). Это теория познания МЛФ. Мы же вначале должны осознать и понять природу такой, как она есть, а уже потом (во вторую очередь) анализировать, как у нас идёт процесс познания.

А г. Юхимец «ставит телегу впереди лошади», идёт от процесса познания к самой природе. Ни от процесса познания надо начинать, а от предмета познания, г. Юхимец! Отсюда у него такая путаница, «каша» в голове. Отсюда у него сразу три пространства и три времени. Зачем усложнять

и нагромождать своё понимание и свой процесс познания. Природа проста и не надо её безосновательно, искусственно усложнять.

Вы ставите процесс познания на первое место, вы пишете, словно проповедуете: «Давайте зададим себе вопрос: можем ли мы так упорядочить наше мышление и связанный с ним познавательный процесс ...». А зачем? А к чему? Вы искусственно усложняете, запутываете (сами запутываетесь «безбожно») всё дело познания природы.

А не проще ли так действовать: «Давайте зададим себе вопрос: какова природа в реальности, какое место в природе занимают материя, пространство, время, движение, существование?!» Когда вы так сформулируете вопрос, станет ясна надуманность, изощрённость, искусственность, вторичность, путаница, ложность вашей постановки первого вопроса познания! С предмета познания (с природы) надо начинать, г. Юхимец!

2) Безосновательно и бездоказательно за объективную реальность принимается пространство. Надо было бы сказать более правильно и точно: пространство и само существование пространства в природе принимается на веру г. Юхимцом. Не так обстоит дело в самой природе.

Обратимся к «Теории Природы». В ТП во-первых принимаются во внимание принципы самой природы:

Природа материальна,

Природа диалектична,

Природа проста и экономна,

Природа познаваема,

Природа самодостаточна,

Природа конструктивна (можно в принципе построить конечную модель или указать конечный алгоритм развития и эволюции природы, Вселенной),

Природа конечна (никакой бесконечности и вечности в природе, Вселенной нет),

Природа дискретна (наша Вселенная представлена дискретными материальными частицами – элементарными частицами),

Природа логична.

Далее «Теория Природы» дополняет этот список пунктом:

Природа такова, как это представлено в материалистической YRA-модели мироздания, основ природы, структуры и эволюции Вселенной.

Эта YRA-модель дана, представлена и описана в «Теории Природы». Эта модель подразумевает наличие материального центра Вселенной, Сингулярности. Сингулярность в заданном природном ритме (натуральный ритм) и темпе, строго периодически излучает материю (строго одно и то же количество) во вне, в окружающую пустоту (вакуум).

Из этой материи в дальнейшем строится вся Вселенная. Это материя только одного рода, это материя из которой образуются только элементарные частицы. Никакой иной материи (эфирной, пространственной, «божественной») из которой можно было бы построить, создать, сформировать эфир, пространство или бога с его свитой у природы нет.

В природе нет:

1. Нет эфира,
2. Нет пространства,
3. Нет бога.

В природе есть:

1. Есть материя, материя представлена в природе следующими видами материи:

- a) Праматерия Сингулярности,
- b) Материя натуральных единиц материи (EUM) – это единица излучения Сингулярностью,
- c) Материя квантов материи (это продукты распада EUM), из которой образуются все ЭЧ,
- d) Материя ЭЧ;

2. Есть движение. Есть различные формы движения материи. Есть следующие (семь) первичные основные формы движения материи:

a) Излучение материи Сингулярностью натуральными единицами материи (EUM),

b) Распад EUM на UCN квантов материи,

c) Превращение квантов материи в ЭЧ,

d) Пульсация кванта материи и ЭЧ,

e) Процесс превращения одной ЭЧ в другую,

f) Смещение (механическое перемещение) ЭЧ на минимальное (единичное) расстояние за один элементарный такт (ESN) ритма природы. Это внешнее движение ЭЧ происходит с максимальной скоростью в природе на текущий момент времени (возраста Вселенной). Для современной эпохи Вселенной максимальная скорость в природе равна скорости света в вакууме. Все ЭЧ перемещаются с одной и той же скоростью – максимальной скоростью в природе (скорость света в вакууме!). Другой скорости перемещения ЭЧ в природе не существует. Но максимальная скорость в природе не является постоянной величиной (как скорость света в вакууме), она является уменьшающейся со временем величиной.

g) Схлопывание всей материи Вселенной в Сингулярность в процессе Большого Схлопа всей Вселенной.

3. Есть время (длительность):

a) Есть материальный циклический процесс излучения материи Сингулярностью. Он осуществляется в натуральном ритме (NSN) природы. Этот процесс задаёт натуральное, вселенское время. Единицей этого времени является либо натуральный такт ритма природы (NSN) – это безразмерностное время, либо длительность одного такта NSN – это натуральная единица времени (EUT).

b) Есть материальный циклический процесс пульсации ЭЧ. Он осуществляется в элементарном ритме природы (ESN): $NSN=UCN ESN$. Этот процесс – процесс пульсации ЭЧ является основным процессом во всей Вселенной. Длительность одного элементарного такта (ESN) ритма природы есть минимальная длительность в природе EUT – элементарная единица времени. Это размерностная единица времени. Элементарный такт (ESN) ритма природы также является безразмерностной единицей времени. Это более мелкая единица времени, чем натуральный

такт ритма природы: $NSN=UCN \cdot ESN$. Натуральная единица времени (NUT) и элементарная единица времени (EUT) связаны между собой соотношениями: $NUT=UCN \cdot EUT$, $EUT=NUT/UCN$. Это естественно.

4. Есть вакуум (пустота). Вакуум – это отсутствие материи. Вакуум не обладает никакими свойствами. Вакуум не оказывает материи никакого сопротивления. Вакуум прозрачен для материи. Вакуум существует только вместе с материей. Вакуум окружает Сингулярность и разделяет между собой дискретные элементарные частицы.

Насчёт вашего, г. Юхимец, понимания времени сделаю некоторое замечание.

Время у вас представлено в трёх разных ипостасях:

- a) «реальное, объективно текущее время, т.е. «время» самой природы»,
- b) «время концептуальное»,
- c) «время перцептуальное, используемое на различном бытовом уровне, которое мы ощущаем».

Первое время – это и есть природное время, оно воздействует на нас, его действие мы, образно говоря, «ощущаем». Вот оно реально и существует в природе, оно отражается тем или иным способом в нашем сознании, образуя идеальный абстрактный обобщённый образ времени в нашем сознании, вот это и есть наше «ощущение» времени, порождённое реальным природным равномерно текущим временем. И не надо больше ничего придумывать.

А остальные две ипостаси, остальные два времени – это иллюзорное, придуманное, нафантазированное время, два придуманных вами новых образа времени в придачу к имеющемуся первому образу (образованному реальным временем). Две последние ипостаси времени – это нереальное время. И вы неправду говорите про ощущение третьего времени. Его (третью ипостась вашего времени) мы ни в коем мере не ощущаем, это ведь уже есть нафантазированный вами (третий) образ времени.

«Теория Природы» открыла (пока на уровне гипотез!), что в природе есть фундаментальный строго периодический или можно говорить ритмический (циклический) материальный процесс. Это процесс излучения материи в равных порциях (количествах) Сингулярностью в натуральном ритме (NSN) природы.

Вся же остальная Вселенная (за вычетом Сингулярности) функционирует в режиме элементарного ритма (ESN) природы. Оба эти ритма стабильны и неизменны, не подвержены никаким колебаниям. Они задают время, длительность времени, каждый для своего масштаба. Но оба эти ритма существуют в гармонии: $NSN=UCN \text{ ESN}$ или $ESN=NSN/UCN$. Один натуральный такт (NSN) ритма природы равен (состоит из) UCN элементарных тактов (ESN) ритма природы.

Заметим, что ни частота ритма природы (натуральный ритм), ни частота элементарного ритма природы не изменяется со временем. Это проявление фундаментального закона природы о неуничтожимости материи! Эта частота (частоты) и является самим временем. Частота и время – это взаимно-обратные величины, неразрывно связанные между собой.

Длительность одного такта натурального ритма природы есть натуральная единица времени (NUT) природы. Время – это длительность! Это синонимы. И всё! И никакого «длениа существования» от г. Юхимца (его «дление разрешения») природе здесь не нужно! Природа проста и самодостаточна, г. Юхимец! Природа не занимается никакими извращениями, типа замедления или ускорения течения, темпа времени, растяжения или сжатия длительности тактов циклического процесса природы связанного со временем.

Такой циклический (я говорю ритмический, периодический – это одно и то же), строго циклический и неизменяющийся по частоте природный процесс существует в природе. Это уникальный, глобальный процесс излучения материи Сингулярностью. С этим процессом связано наше природное вселенское абсолютное время. Это время не бесконечно.

Природное время ограничено, оно имеет своё начало и будет иметь свой конец, как и всё в природе. Я вместе с природой вам это гарантирую, г. Юхимец. Да вы в этом и сами сможете убедиться, если почитаете моё понимание времени, изложенное в «Теории Природы»[3-6]. 51,913 млрд. лет составляет возраст Вселенной и 51,913 млрд. лет это текущее вселенское время, по часам природы (но в переводе на наше время). Общее время существования нашей Вселенной по расчётам «Теории Природы» составит примерно $2,799 \cdot 10^{34}$ лет. Ваша теория, г. Юхимец такой информации не даёт.

Сами же ЭЧ состоят из материи, «чистой» материи природы. Каждая ЭЧ имеет в своём составе одно и то же количество материи, это минимальное в природе количество материи. Но ЭЧ различаются по типу (протоны, нейтроны, электроны и т.п.). ЭЧ имеют форму шарика (природа проста!). Каждый тип ЭЧ имеет свой фиксированный диаметр. Каждая ЭЧ представляет собой пульсирующий в ритме природы (элементарный ритм) материальную плоть. Эта пульсация никогда не прекращается и происходит в неизменном ритме и в постоянном ритме. Длительность

одного такта пульсации ЭЧ есть минимальное время (минимальная длительность) в природе, это элементарная единица времени (EUT)! Она связана с натуральной единицей времени простым соотношением: $NUT = UCN * EUT$, где $UCN = 1,21030 * 10^{44}$ – уникальная константа природы. Я по праву авторства называю её константой Юсупова Роберта.

3) Безосновательно и бездоказательно за реальный факт принимается положение, что «... весь Мир существовал, существует и будет существовать вечно весь сразу, изменяясь при этом непрерывно в своём физическом объёме (пространстве)». Это также абсолютная вера г. Юхимца.

4) Безосновательно и бездоказательно принимается на веру положение: «Всякое «начало» Мира и теория Большого» являются «полнейшим абсурдом». В оригинале говорится: «Всякое «начало» Мира и теорию Большого взрыва считаю полнейшим абсурдом».

5) Расширительное толкование ясного понятия «существование» до запутанного вдрызг понятия «дление существования». Путаница безбожная. Усложнение никчёмное, неоправданное, «чудаковатое», вносящее только изрядную долю тумана и неопределённости в наше сознание. Понятие «существование» настолько обобщённое понятие, что не требуется никакого его расширения, точно также как для понятий материя, время и пространство.

Нет, г. Юхимец, ваш вариант физики и ваши объяснения времени, пространства, движения, эфира не пройдут. ПРИРОДА не так устроена, как вы это себе представляете, и как вы это описываете в своих статьях. И время ваше не объясняет реальное природное вселенское время. Ваше время – идеальное время, выдуманное, не реальное, не природное. Вы его наделили выдуманными, нафантазированными свойствами (замедление, ускорение, «дление течения», «дление существования»). Заберите его себе.

Пусть оно останется вашим личным временем. Пусть оно вам будет памятником. Нам ваше не нужно! Наше время – это действительно природное, вселенское, абсолютное, стабильное время. Такова природа! И так мы понимаем природу. И так это описано в «Теории Природы». Почитайте! И поэтому наше понимание правильное и верное! Это понимание всей научной теории диалектического материализма! От которого вы отшатнулись!

Вы г. Юхимец, верите в бесконечность и вечность МИРА, Вы не можете себе представить и вы не понимаете, что природа и наша Вселенная не вечны и не бесконечны. Для вас не понятно, что было начало у Вселенной, что был материальный «первотолчок», запустивший процесс излучения материи Сингулярностью, что «первотолчок» и есть начало эволюции нашей Вселенной. Но к этому пониманию (данному и представленному в ТП) можно прийти только отправляясь от позиции диалектического материализма и только твёрдо следуя по пути диалектического материализма, не сворачивая и не сбиваясь с пути в сторону идеализма.

К сожалению (а может быть и нет!), г. Юхимец, не смог пройти этот путь, придерживаясь диалектико-материалистической ориентации. В самом начале пути он запутался в понятиях пространство, время, материя, существование, движение и попал в крепкие объятия идеализма. «Каждому своё», - как говорится.

Г. Юхимец также признаёт (верит) в правоту и непорочность такого физического раздела, как теория относительности (СТО, ОТО). ОТО базируется на признании существования в природе некоего фактически мифического, но по версии ОТО материального, 4-мерного пространства-времени – некоего симбиоза, соития пространства и времени, которое используется в классической физике.

Согласно доводам и доказательствам «Теории Природы» в ПРИРОДЕ не существует пространства, как такового. Это значит, что не существует и тандема пространства-времени. Это значит, что связь между пространством и временем, декларируемая ОТО в реальной природе не существует. Это значит, что ОТО даёт нам ложную в сущности картину реальности, природы. Но ложную картину реальности даёт нам и религия. Чем в этом случае ОТО отличается от религии? Ничем!

И там и здесь нам преподносится ложь. Там церковниками, здесь академиками и профессорами физики. Погорели академики и профессора на философии, на ложном восприятии пространства и непонимании времени природы. Они не знают и не понимают диалектики, они не знают и не признают материализма, И эту свою ложь об ОТО они в течении последнего столетия проповедовали.

И только теперь, начиная с 2013 года, «Теория Природы» разоблачает эту ложь академиков и профессоров физики. Они не знают диалектики, они не знают материализма, а берутся судить о природе с помощью ложной теории ОТО. ОТО – это не просто ложная теория, это антинаучная теория, это лженаука. Комитет по лженауке при РАН должен рассмотреть вопрос о лженаучности ОТО и принять адекватное вразумительное, единственно правильное решение. Моё обращение там лежит уже второй год. Эй господа, пошевеливайтесь!

Это всё ваши «тараканы», г. Юхимец! Это ваш «майdan», г. Юхимец! Но нам ни ваши «тараканы» и ни ваш вариант «майdana» не нужны. У вас ложное понимание ПРИРОДЫ! Истинное понимание природы дано единственно только (на сегодняшний день 31.07.2018) в «Теории Природы». Почитайте! Не пожалейте! Приобщайтесь к истине! Истина ещё никому не мешала. Но это разумеется, если вы действительно своей целью, ставите поиск истины, а не поиск идеалистических «явств» для своих «тараканов».

Господин Юхимец!

Ваши взгляды на материю, время, пространство, движение – это чисто идеалистические упражнения, не более того. Они не соответствуют природе.

Нет в природе ни вечности ни бесконечности, ни пространства, которые вы заложили в основание своей физики.

Вы не понимаете, что время природы (Вселенной) абсолютно и конечно.

Для вас в диковинку, то, что во Вселенной (в природе) есть абсолютная система отсчёта, связанная с Сингулярностью.

Вам не понять, что материя NUM (как единое целое, даже после её распада на кванты материи) после своего излучения Сингулярностью, движется в вакууме в радиальном направлении прочь от Сингулярности, с максимальной скоростью в природе, превышающей скорость света!

Природе в полной мере соответствует только одна теория, это «Теория Природы»!

Только «Теория Природы» даёт нам правильное понимание устройства и эволюции природы и Вселенной!

Только «Теория Природы» даёт нам правильное понимание материи и времени.

Только «Теория Природы» правильно нам говорит, что ни эфира, ни пространства, ни бога в ПРИРОДЕ нет!

Вы перемудрили со своей теорией г. Юхимец! Вы всё перевернули с ног на голову. Вы пришли к идеализму.

Вы начали с констатации своей материалистической позиции, но в процессе рассуждений свернули к идеализму, ещё дальше удалились от материализма. И ваша теория оказалась идеалистической теорией,

Ваш пример ещё раз доказывает всем нам, что идёт активное наступление идеализма на позиции диалектического материализма! И вы, г. Юхимец, оказались в одной упряжке с идеалистами, с силами реакции.

ПРИРОДУ, вы, господин Юхимец, не понимаете! А, не понимая ПРИРОДЫ, не понимая её сущности, построить правильную, верную, истинную физику невозможно! Это факт не требующий доказательства. Но если вам очень хочется получить это доказательство, загляните в «Теорию Природы»!

Такова реальность!

Юсупов Роберт, свободный исследователь, диалектический материалист, коммунист.

Литература

1. Юхимец, Ф. К. Статьи о времени <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7217.html>,

2. Юсупов Р.А. Теория Природы http://vixra.org/author/robert_yusupov,
<https://www.proza.ru/avtor/yusrob>,

3. О времени и «тараканах» <http://vixra.org/pdf/1807.0312v1.pdf>,

4. Принцип дискретности времени <http://vixra.org/pdf/1807.0064v1.pdf>,

5. В поиске минимального интервала времени природы <http://vixra.org/pdf/1807.0025v1.pdf>,

6. Учение о времени Роберта Юсупова <http://www.proza.ru/2018/02/10/218>,

7. Энгельс Ф. Диалектика Природы (с. 343-626). Сочинения Издание второе, Государственное издательство политической литературы, Москва • 1961, XXII, 827 с.,

8. Руткевич М. Н. Диалектический материализм. Курс лекций для филос. факультетов. М., Мысль, 1973. 527 с.