

# Теория относительности за 10 – 15 минут

Нечипуренко Николай Алексеевич

г. Энергодар, Украина

Связь с автором: [nikolanech@gmail.com](mailto:nikolanech@gmail.com).

Если согласиться с постулатами Эйнштейна, то не прибегая к услугам теории относительности (ТО), а, пользуясь только классическими законами физики, легко доказать, что для объекта, движущегося со скоростью, близкой скорости света, сокращается темп течения времени и сокращается расстояние, измеренное в направлении движения объекта. Но для начала необходимо ознакомиться с особенностями движения, которое далеко от световых скоростей и встречается в нашей повседневной жизни.

Познакомимся с особенностями движения, например, теннисного мяча. Предположим, что Тит стоит на привокзальном перроне, а Нил находится внутри вагона **К** (рис. 1). Стенки вагона прозрачны, поэтому все происходящее внутри вагона доступно для наблюдения, как Нилу, так и Титу.

Нил периодически бросает на пол теннисный мяч. Пока вагон *неподвижен* (рис. 1), то и Нил, и Тит видят одинаковую картину. Мяч, ударившись об пол, подскакивает на некоторую высоту, после чего возвращается обратно на пол. Траекторией мяча, движущегося вверх-вниз, является прямая пунктирная линия **Н**.

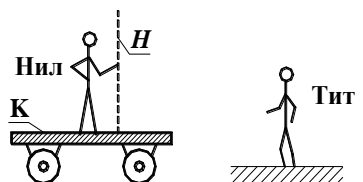


Рис. 1. **Н** -- траектория теннисного мяча

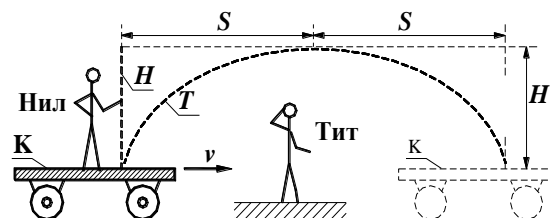


Рис. 2. **Н** и **Т** -- две одновременные траектории одного мяча

Если вагон окажется в состоянии *равномерного движения* (рис. 2), то для Нила картина не изменится. Отскакивающий от пола мяч будет двигаться вверх-вниз по траектории **Н**, а Тит увидит, что мяч, поднимаясь вверх, пройдет вместе с вагоном расстояние **S**, и при движении вниз, мяч пройдет такое же расстояние **S**, поэтому Тит будет видеть, что траекторией мяча будет дугообразная линия **Т** (рис. 2).

Нил и Тит, находящиеся в различных *инерциальных системах отсчета* (находящиеся в различных ИСО), видят две различные траектории одного и того же мяча. Однако один и тот же мяч не может одновременно находиться в двух различных точках пространства. Следовательно, траектория **Н**, которую видит Нил и траектория **Т**, видимая для Тита – это одна траектория одного теннисного мяча, движущегося в двух различных ИСО, поэтому мяч, двигаясь, преодолет эту траекторию *за одно общее для обеих ИСО время*.

Траектория **Т** превосходит по своей протяженности траекторию **Н** (рис. 2) – это объясняется тем, что форма траектории **Н** зависит только от скорости мяча, а форма траектория **Т** зависит от геометрической суммы двух скоростей – скорости мяча и скорости вагона. Следовательно, *скорость мяча зависит от выбранной ИСО, а время, в продолжение которого мяч преодолет эту траекторию, не зависит от выбранной ИСО*.

А теперь познакомимся с движением светового импульса с учетом положений ТО, в основу которой положены два сформулированных А. Эйнштейном постулата: 1-й постулат Эйнштейна: «*Все процессы природы протекают одинаково в любой инерциальной системе отсчета*» [1]; 2-й постулат Эйнштейна: «*Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника света*» [1].

Рассмотрим, какое влияние на процесс движения светового импульса окажут постулаты Эйнштейна. Космическая станция **К** (рис. 3) и отражатель **О** движутся с *одинаковой равномерной* скоростью в направлении вектора **v**, поэтому отражатель **О** остается *неподвижным* относительно станции **К**.

Космонавт Нил, находящийся на борту космической станции **К**, включает установку, которая генерирует короткий световой импульс, направляемый в сторону отражателя **О** (рис.

3). Импульс, отразившись от поверхности отражателя, возвращается на станцию. Траектория импульса движущегося в сторону отражателя и обратно изображена пунктирной линией  $H$ . Траектория  $H$  образует угол  $90^\circ$  с направлением движения станции. По отношению к Нилу форма траектории  $H$  не зависит от значения скорости *равномерного движения* станции  $K$ , а вот по отношению к неподвижному Титу световой импульс вычерчивает иную траекторию.

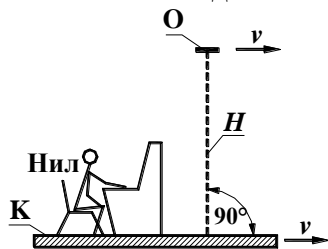


Рис. 3.  $H$  – траектория светового импульса

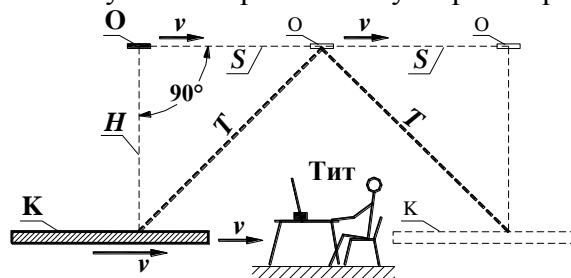


Рис. 4.  $T$  – траектория светового импульса

Пока световой импульс движется от станции  $K$  до отражателя  $O$ , сама станция проходит расстояние  $S$  (рис. 4). Такое же расстояние  $S$  проходит станция пока отраженный импульс возвращается на станцию. Следовательно, в ИСО Тита траектория светового импульса состоит из двух сочлененных прямолинейных отрезков  $T$  (рис. 4).

Траектории  $H$ ,  $T$  и путь  $S$ , пройденный отражателем  $O$  (рис. 4), образуют прямоугольный треугольник. Гипотенуза  $T$  треугольника всегда больше катета  $H$ , поэтому если свет распространяется с одинаковой скоростью во всех возможных ИСО, как это гласит 2-ой постулат Эйнштейна, то на преодоление расстояния  $H$  световому импульсу потребуется меньше времени  $t_H$ , нежели время  $t_T$ , необходимого на преодоление расстояния  $T$ :  $t_H < t_T$ .

Траектория  $H$  и  $T$  – это одна траектория, вычерчиваемая одним импульсом в двух различных ИСО. Следовательно, одну и ту же траекторию один и тот же световой импульс преодолевает за *различное по продолжительности время*. Теория относительности объясняет это тем, что для *движущегося объекта снижается темп течения времени*.

Станция  $K$  движется с определённой скоростью  $v$  и значение этой скорости, в соответствии с первым постулатом Эйнштейна, одинаково и для Тита, и для Нила. Пока импульс света движется от станции до отражателя, сама станция проходит в ИСО Нила расстояние  $S_H$ , которое определяется помощью уравнения  $S_H = v \cdot t_H$ , а  $S_T = v \cdot t_T$  – это уравнение, с помощью которого определяется расстояние  $S_T$ , пройденное станцией в ИСО Тита. Ранее было определено, что  $t_H < t_T$ , следовательно, и  $S_H < S_T$  – это означает, что пока импульс света движется от станции до отражателя, сама станция пройдет расстояние, которое в ИСО Нила окажется меньшим по своей протяженности, нежели расстояние, пройденное той же станцией в ИСО Тита. Это объясняет это тем, что *для движущегося объекта сокращается расстояние*, измеренное в направлении движения этого объекта.

Мы не прибегали к услугам ТО, а учли только постулаты Эйнштейна, и такой учет привел к сокращению времени и расстояния для объекта, движение которого рассматривалось исключительно с позиции *классических законов физики*. Следовательно, *единственной причиной, которая привела к сокращению времени и расстояния для движущегося объекта, является 2-ой постулат Эйнштейна, и ни что иное*.

При рассмотрении рис. 4 не производилась, как это рекомендует ТО, синхронизация часов, находящихся в ИСО Нила и в ИСО Тита. Однако можно предположить, что станция  $K$  перемещается мимо Тита несколько раз и со строго заданной периодичностью, такой характер движения станции  $K$  позволяет выполнить синхронизацию часов Нила и Тита. Однако выполнять синхронизацию часов нет никакой необходимости. Характер движения станции  $K$  (равномерное движение) и характер движения светового импульса (скорость света равна  $300\,000\text{ км/с}$  во всех ИСО) таков, что формы траекторий  $H$  и  $T$  не зависят от синхронизации часов. Но если не производить синхронизацию часов, то траектория  $T$  может оказаться смещённой на некоторое расстояние вдоль горизонтальной оси относительно траектории  $H$ , однако такое смещение не окажет никакого влияния на конечный результат приведенных выше рассуждений, поэтому в синхронизации часов нет никакой необходимости.

С помощью классических законов физики и, не прибегая к услугам ТО, а, воспользовавшись только 2-м постулатом Эйнштейна, было обосновано, почему и как сокращается расстояние и время для движущегося объекта, и мы, пожалуй, вложились в те обещанные 10-15 минут, которые отводились на рассмотрение этих вопросов. На этом можно было бы и закончить, но мы не дали ответ на закономерно появившийся вопрос, второй постулат Эйнштейна – это, что природное явление или – это произвольно выдуманное предположение? И ещё, выше приведенные рассуждения, касающиеся рис. 4, могут породить сомнения в отношении правомочности таких рассуждений. Развеять возникшие сомнения поможет ниже приведенный пример. Решение примера выполнено с использованием классических законов физики, а результаты решения примера совпадают со 100 процентной точностью с результатами решения того же примера с использованием уравнений ТО. Это и является подтверждением того, что рассуждения и выводы, сделанные в отношении рис. 4 и основанные на классических законах физики, не должны вызывать сомнений.

**Пример.** Расстояние между станцией *К* и отражателем *О* равно 400 метров ( $H = 400\text{ м}$ , рис. 5). Пока световой импульс движется от станции *К* до отражателя *О*, сама станция проходит расстояние  $S = 300\text{ м}$ . Определить, насколько сокращается время и расстояние для космонавта, находящегося на движущейся станции *К*? Расстояния  $H = 400\text{ м}$  и  $S = 300\text{ м}$  – это произвольно выбранные исходные данные, которые, при желании, можно изменять.

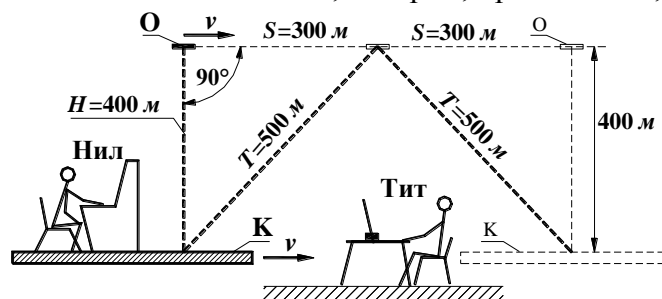


Рис. 5. *H* и *T* – две одновременные траектории одного светового импульса

**Решение примера.** В соответствии со 2-м постулатом скорость света в вакууме одинакова для всех ИСО и составляет  $c = 300\,000\text{ км/с} = 300\,000\,000\text{ м/с}$ , поэтому по отношению к Нилу световой импульс преодолет расстояние от станции до отражателя  $H = 400\text{ м}$  за  $(400/300\,000\,000 = 1,33 \cdot 10^{-6})$  **1,33 микросекунды**.

С помощью теоремы Пифагора определяется расстояние  $T$ ,  $T = \sqrt{H^2 + S^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500\text{ метров}$ , – это расстояние проходит импульс, двигаясь в ИСО Тита от станции до отражателя. Время, затраченное световым импульсом на прохождение этого расстояния, составляет **1,67 микросекунды** ( $500/300\,000\,000 = 1,67 \cdot 10^{-6}$ ). Получается так, что время, затраченное импульсом в ИСО Нила на прохождение от станции до отражателя, равно **1,33 микросекунды**, а время, затраченное в ИСО Тита тем же импульсом на прохождение того же маршрута, равно **1,67 микросекунды**. Теория относительности объясняет это тем, что **для движущегося объекта темп течения времени замедляется**. В нашем случае для Нила время сократилось в **1,25 раз** ( $1,67/1,33 = 1,25$ ).

Двигаясь от станции *К* до отражателя *О*, световой импульс в ИСО Тита проходит расстояние  $T = 500\text{ метров}$ , а станция *К* за время движения светового импульса проходит расстояние  $S = 300\text{ метров}$ , поэтому скорость станции *К* составляет  $3/5$  скорости света. Следовательно, если скорость света  $c = 300\,000\text{ км/с}$ , то скорость станции составляет  $v = 300\,000 \cdot 3/5 = 180\,000\text{ км/с} = 180\,000\,000\text{ м/с}$  – это значение скорости станции, с учетом особенностей, оговоренных первым постулатом Эйнштейна, одинаково и для Нила, и для Тита.

В ИСО Тита станция *К*, двигаясь со скоростью  $v = 180\,000\,000\text{ м/с}$ , за **1,67 микросекунды** преодолет расстояние  $180\,000\,000 \cdot 1,67 \cdot 10^{-6} = 300\text{ м}$ , а в ИСО Нила станция *К*, двигаясь с той же скоростью  $v = 180\,000\,000\text{ м/с}$ , за **1,33 микросекунды** преодолет расстояние  $180\,000\,000 \cdot 1,33 \cdot 10^{-6} = 240\text{ м}$ .

И для ИСО Тита, и для ИСО Нила определены расстояния, которые станция **К** пройдет в продолжение того времени, пока импульс света, движется от станции до отражателя. То есть, по сути, и для ИСО Тита, и для ИСО Нила вычисляется одно и то же расстояние, а получается разный результат. Теория относительности объясняет это тем, что **для движущегося объекта сокращается расстояние, измеренное в направлении движения этого объекта**. В нашем случае для ИСО Нила расстояние сократилось в **1,25 раз** ( $300/240=1,25$ ).

А теперь возьмем общеизвестные формулы ТО, которые можно найти и в школьном учебнике физики [1], и во многих других изданиях:

$$\tau = \tau_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \qquad l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

где  $\tau$  – время, измеренное в ИСО Нила;  $l$  – расстояние, измеренное в ИСО Нила;  $\tau_0$  – время, измеренное ИСО Тита;  $l_0$  – расстояние, измеренное в ИСО Тита;  $c = 300\,000 \text{ км/с}$  – скорость света в вакууме;  $v = 180\,000 \text{ км/с}$  – скорость движения станции **К**.

Подставив в уравнения ТО значения скорости света  $c = 300\,000 \text{ км/с}$ , скорости станции  $v = 180\,000 \text{ км/с}$ , и условные значения  $\tau_0 = 1$  и  $l_0 = 1$ , после необходимых вычислений получим соотношения:  $\tau = 0,8\tau_0$ ,  $l = 0,8l_0$  или  $\tau_0 = 1,25\tau$ ,  $l_0 = 1,25l$  – эти результаты совпадают с результатами решения примера, выполненного с помощью классических законов физики.

Значение скорости станции  $v = 180\,000 \text{ км/с}$  зависит только от произвольно выбранных исходных данных:  $H = 400 \text{ м}$ ,  $S = 300 \text{ м}$ , которые мы вправе изменять в столь угодно широких пределах. Изменяя исходные данные, и снова, пользуясь классическими законами физики (пользуясь изображением, подобным тому, что представлено на рис. 5), определяем скорость станции **К**, а затем определяем значения, на которые сокращается время и расстояние для этой движущейся станции. Эти значения совпадут с любой заранее заданной степенью точности со значениями, рассчитанными по общеизвестным формулам ТО. Да по-другому не может то и быть, ведь и с помощью ТО, и с помощью классических законов физики мы выясняем, какое влияние на время и расстояние оказывает 2-ой постулат Эйнштейна.

Не стоит ломать голову над тем, почему так получилось, что Тит и Нил оказались в различных временных и пространственных измерениях. Такое состояние определяется только тем, что *мы согласились со 2-ым постулатом Эйнштейна, и ничем иным*, физика тут не причём. Не ищите в ТО чего-то таинственного, непостижимого и, уж тем более, мистического.

А сейчас сделаем небольшое отступление. Силы инерции и гравитационные силы поддерживают колебания маятника – этот процесс подробно описан в школьных учебниках физики, поэтому мы способны понять и осознать, какова причина колебаний маятника, то есть какие силы заставляют колебаться маятник. И ещё, если общий вес воздушного шара становится меньше веса воздуха, который можно уместить в занимаемом шаром объеме, шар отрывается от земли и взлетает вверх. И в этом случае нам понятно, какие силы поднимают шар. Несколько иная ситуация сложилась с явлением сокращения времени и расстояния.

Ученый, изучающий или изучивший десятки и даже сотни томов литературы, посвященной ТО, не сможет постичь природу (механизм) явления сокращения времени и расстояния. После того, как ученый согласится со 2-ым постулатом, который находится, как правило, во вводной части ТО, в дальнейшем тексте ТО, есть одна только математика, но нет никакой физики. Вся «физика» ТО заключена только во 2-ом постулате Эйнштейна. И пусть авторы учебных изданий, создатели увесистых монографий и все изучившие или изучающие эти труды простят меня за мою уверенность в том, что никто из них не постиг, да и не сможет постичь природу (суть) явления сокращения времени и расстояния.

А как быть с тем огромным количеством размещенных на сайтах Интернета видеороликов, которые объясняют суть ТО с такими подробностями, что создается впечатление, как будто авторы этих роликов досконально разобрались с природой сокращения времени и расстояния? На этот вопрос мне легче всего ответить своим вопросом. А Вы, просмотрев десяток-другой таких видеороликов, сможете объяснить, как, почему и под влиянием каких сил, излучений, температур, или чего там ещё... сокращается пространство и

время? Если авторами видеоролика являются сторонники ТО, то они не отвечают, по сути, на последний заданный вопрос, а в завуалированной форме старательно убеждают нас в том, что второй постулат Эйнштейна – это закон природы – реально существующее невинное дитя природы, и ничего более. Если же авторами видеоролика являются противники ТО, то они непременно отметят, что Эйнштейн без каких-либо предпосылок для этого, просто выдумал, грубо говоря, высосал из пальца и свой второй постулат, и саму ТО.

А теперь посмотрим, что происходит при относительном движении двух объектов.

Предположим, что некая космическая станция ***H***, отправившаяся неизвестно когда, неизвестно откуда, и движущуюся неизвестно с какой скоростью (поди, найди в безбрежном космосе ту неподвижную точку отсчета, относительно которой отсчитывается скорость) встречает на своем пути вторую космическую станцию ***T***, которая движется во встречном, по отношению к станции ***H***, направлении. Выясняется, что станция ***H*** движется по отношению к станции ***T*** (а может станция ***T*** движется по отношению к станции ***H***, опять же попробуй, разберись в этом необъятном космосе) равномерно со скоростью  $v = 180\,000 \text{ км/с}$ .

Космонавт Тит, находящийся на станции ***T***, определяет скорость ( $v = 180\,000 \text{ км/с}$ ), с которой движется проследовавшая мимо Тита станция ***H*** и, полагаясь на ТО, Тит делает заключение, что расстояние и время на станции ***H*** сокращается в **1,25 раз**. Однако существует первый постулат Эйнштейна, который гласит: «Все процессы природы протекают одинаково в любой ИСО» – это означает, что станция ***H*** и станция ***T*** – это два равнозначных (равноправных) объекта, находящихся в одинаковых условиях. Следовательно, космонавт Нил, находящийся на станции ***H***, определив скорость ( $v = 180\,000 \text{ км/с}$ ), с которой движется станция ***T***, Нил сделает точно такое же заключение – расстояние и время на проследовавшей станции ***T*** сокращается в **1,25 раз**. Если и для Тита и для Нила время и расстояние сокращается на одинаковую величину (сокращается в 1,25 раза), то напрашивается вывод, что космонавты Тит и Нил, находящиеся соответственно на станциях ***T*** и ***H***, остаются, независимо от скорости движения станций, в одинаковых временных и пространственных измерениях. Это означает, что никто не вправе утверждать о сокращении протяженности пространства и сокращении продолжительности времени. Но это ничуть не смущает сторонников ТО.

В этом случае сторонники ТО проявляют чудеса математической эквилибристики или казуистики – это уж как вам будет угодно. По мнению сторонников ТО, первый постулат, устанавливающий равноправность всех инерциальных систем отсчета, справедлив абсолютно во всех случаях, кроме тех случаев, когда этот постулат вступает в противоречие с ТО. Если такие противоречия встречаются, как это произошло, например, с рассматриваемыми нами станциями ***H*** и ***T***, то сторонники ТО, используя математику, легко вам «докажут», что при выборе инерциальных систем отсчета одной из станций (***H*** или ***T***) необходимо отдать предпочтение и только эту станцию считать движущейся, а вторую – неподвижной. Но и первый постулат не смей трогать, потому как первый постулат – это одна из основ ТО (а вы уж решайте сами, что это математическая эквилибристика или казуистика?).

После первой публикации ТО (1905 г.) прошло достаточно много времени, и все это время не утихают споры в отношении соответствия ТО реальным природным процессам. Для одних ТО – это триумф научной мысли, для других – это плод буйства фантазии и ни чем не прикрытый брак научной мысли. При этом по обе стороны «баррикад» находятся вовсе не мальчишки-старшеклассники, а обладающие солидным научным багажом профессора, доктора наук, академики, а спор не только не разрешается, а, скорее наоборот, разгорается всё сильнее.

Если бы в свое время был обнаружен эфир – среда распространения электромагнитных волн, то никому бы и в голову не пришло придумывать 2-ой постулат и создавать ТО. Вместе с тем эфир – это реально существующая среда, и подтверждением тому является статья: «***Среда распространения электромагнитных волн***», размещенная на первой странице сайте: <http://sites.google.com/site/nikolanech/>.

Сторонники ТО, будучи неспособными познать и объяснить механизм (суть) явления сокращения пространства и времени, спрятались за глухую непробиваемую стену релятивизма. ***«Релятивизм [по Ожегову] – методологическая позиция, сторонники которой, абсолютизируя относительность и условность всех наших знаний, считают***

**невозможным объективное познание действительности**? Сторонников ТО называют релятивистами, и они не только не противятся этому, а скорее наоборот, они этим гордятся. Однако трудно согласиться с тем, что такое вероисповедание, как релятивизм может иметь что-то общее с современной наукой. Если результаты каких-то опытов не находят сегодня научного объяснения, то большинство учёных уверены в том, что этим результатам найдётся объяснение в будущем. Релятивисты с этим не согласны потому, что они это знают, они это понимают и они в этом уверены, что ни сегодня, ни завтра, ни в отдалённом будущем не найдётся объяснения явлению сокращения пространства и времени, и это по той простой причине, что такое явление в природе не встречается, а значит не существует.

В настоящее время ТО изучается в школах и ВУЗах, а в научных кругах большинства стран не рекомендуют критиковать, тем более оспаривать ТО – это означает, что в науке преобладает власть релятивистов и насаждается их мнение.

ТО ворвалась в науку, как революционная теория, ломающая и перестраивающая ранее установившиеся классическими законами физики правила, порядки и представления об окружающей нас действительности. Однако к настоящему времени ТО превратилась в консервативную заскорузлую реакционную теорию, которая не признает ничего нового, что хоть как-то не вписывается в рамки самой ТО. Релятивисты упорно и не безуспешно противодействуют рассмотрению и внедрению в жизнь любых открытий, изобретений и научных разработок, которые вступают в противоречия с ТО. Из-за такого поведения релятивистов сложилась такая ситуация, как будто человечеству уже известны все законы природы и ничего нового, что хоть как-то не соответствует ТО, не может появиться в принципе, и в этом заключена наиболее трагичная для науки ошибка.

Британский инженер Роджер Шоер еще в 2003 году демонстрировал двигатель «EmDrive», который развивал тягу за счет направленного микроволнового излучения. У Шоера были последователи – это и китайские ученые, и ученые NASA (США), и российский изобретатель Леонов. Двигатель «EmDrive», питающийся от энергии Солнца, можно было бы использовать при разгоне, торможении и маневрировании космических аппаратов, и не расходовать энергию других баснословно дорогих, из-за необходимости доставки их в космос, источников энергии, но... Ничто не убедило релятивистов, которые настаивают на том, что согласно закону сохранения импульса, двигатель «EmDrive» работать не может. Однако всё это от лукавого, действительная причина неприятия релятивистами двигателя «EmDrive» заключается в том, что этот двигатель многие называют **эфироопорным** двигателем, а эфир – это могильщик и для ТО, и для самих релятивистов, вот поэтому они и не видят, а точнее, упорно не хотят замечать результатов опытов.

Список открытий, изобретений и всяких других научных разработок, похороненных релятивистами, весьма обширный и не ограничивается одним только двигателем Шоера. Особенно много нерешённых вопросов, которые легко можно было бы решить, накопилось в теории электричества. Попробуйте найти в электронных или печатных изданиях ответ на простой, казалось бы, вопрос: «Какие силы поддерживают течение электрического тока и противодействуют течению тока?». Поиски ответа на этот вопрос непременно приведут к обнаружению эфира – среды распространения ЭМ волн – это неизбежно приведет к краху ТО. Релятивисты не могут этого допустить, поэтому в теории электричества и зияет громадная черная дыра, в которой похоронены силы, действующие в электрических цепях, и это не последняя черная дыра в теории электричества. Много неясностей и в отношении электромагнитной индукции. В связи с этим появляется вопрос, как случилось, что власть в науке захватили антинаучные (лженаучные) по своим убеждениям релятивисты, которые считают **«невозможным объективное познание действительности»???**

## Литература

1. Мякишев Я. М., Буховцев В. В. Физика, учебник для 10 класса. Издательство «Просвещение», Москва, 1977 г.
2. Секерин В. И. «Теория относительности — мистификация XX века» Издано в авторской редакции. Отпечатано в ИПП «Арт-Авеню». Новосибирск, 630090, ул. Институтская, 4/1 – 504.