О.Х.Деревенский

ФИГОВЫЕ ЛИСТИКИ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

> «Теория относительности так надёжно подтверждена опытом, что сегодня сомневаться в этом могут лишь совсем необразованные люди».
> (Из сборника «Шутки больших учёных»)

Канонизированная версия появления теории относительности (ТО), вкратце, такова. На рубеже XIX-XX веков был в оптике движущихся тел жуткий кризис. Физики захлебнулись в противоречиях, сидели в прострации и не знали, что делать дальше. Тут-то Эйнштейн и вывел этих недотёп на путь истинный. Все-то противоречия его ТО устранила, все-то эксперименты она объяснила, да ещё кучу предсказаний сделала – и все они великолепно подтвердились на опыте!

Ну, красная цена канонизированным версиям хорошо известна: «Боже мой, что скажет история?» - «Да не волнуйтесь, история солжёт, как всегда!» И точно! Никаких противоречий ТО не устранила: она их послала куда подальше, а от себя новых насадила, ласково называя их парадоксами. Никаких экспериментов она не объяснила: она выдала постулаты без каких бы то ни было объяснений. А что касается дух захватывающих предсказаний ТО – мол, у движущегося с околосветовой скоростью объекта продольный размер сокращается чуть не в ноль, время растягивается чуть не на веки вечные, а масса растёт в дурную бесконечность – так правда в том, что все эти предсказания великолепно подтверждаются лишь мысленными экспериментами. А в физических экспериментах – не считая тех, тривиальные результаты которых ничего не доказывают – всё получается не так, как предсказывает ТО. Вам трудно такое представить? Ничего страшного: по меткому выражению Ландау, «ныне учёные способны постигать даже то, чего не могут себе вообразить». Было бы желание!

Ради исторической справедливости напомним, что вышеупомянутый «жуткий кризис» случился из-за представлений о природе света. Которые были, мол, больно наивными. А особенно – у Лорентца, чья концепция по законченности своей наивности была самой выдающейся. Всё пространство у него было под завязку заполнено особой субстанцией – эфиром. Механические напряжения в этой субстанции описывались уравнениями Максвелла. Читаешь Лорентца и изумляешься: становится совершенно понятно, почему уравнения Максвелла именно таковы, каковы они есть. А также – почему в эфире возможны упругие волны. Которыми, как считалось, и был свет. Причём, эта эфирная концепция охватывала и вещество тоже! Лорентц представлял «частички материи» как могущие свободно передвигаться «местные модификации в состоянии эфира». Развив теорию Максвелла на случай присутствия электрических зарядов и выведя законы их взаимодействия и движения, Лорентц объяснил все известные тогда явления в оптике, электродинамике, а также в испускании и поглощении тепла.

Но была здесь и заковыка, из-за которой-то всё и вышло. С эфиром, казалось бы, можно было связать выделенную систему координат – для отсчитывания абсолютных скоростей физических объектов. Смотрите: скорость упругих волн определяется упругими свойствами среды, поэтому скорость света должна быть константой по отношению к эфиру. Значит, если прибор движется в эфире, то для этого прибора скорость света должна определяться по правилам векторного сложения. Тогда для света легко объяснялся бы линейный эффект Допплера. А также – боковой снос (аберрация по Брэдли), из-за обращения Земли вокруг Солнца с линейной скоростью 30 км/с. Скорость эта приличная – Земля, по идее, должна со свистом пронизывать эфир. Но увы: наземные оптические эксперименты, например, опыт Майкельсона-Морли, показывают, что такого «пронизывания эфира» нет – как будто околоземный эфир вместе с Землёй тащится. Как же тогда околоземный эфир без всяких турбулентностей продирается сквозь эфир межпланетный? Эта проблема, по линии гидродинамики, устранялась бы, если плотность эфира у поверхности Земли была бы на несколько порядков больше, чем в межпланетном пространстве. Но скорость света и там, и сям – одинакова! Неужели, при изменении плотности среды на несколько порядков, не изменяются её упругие свойства? Нет, концы с концами никак не сходились…

Положим, результат-то Майкельсона-Морли Лорентц объяснил сокращением размеров конструкций их установки вдоль направления её движения в эфире. Это не было вспомогательной гипотезой. Из теории Лорентца прямо следовало, что электроны деформируются вдоль направления своего движения в эфире, превращаясь из шариков в сплюснутые эллипсоиды, а магнитные и электрические силы при этом изменяются так, что атомы в твёрдом теле занимают новые положения равновесия. От этого размер тела вдоль движения сокращается – на множитель, равный лорентцеву квадратному корню. С одной стороны, это было замечательно: хоть и наивное, но объяснение всё-таки. А с другой стороны выходило, что теория, основанная на абсолютных скоростях в эфире, в итоге разъясняла: вот этих-то скоростей, ребятки, вам и не видать, как своих ушей! Было в этом, знаете, что-то обескураживающее...

И вот, когда Лорентц по этому поводу пребывал в полном раздрае, стал ему чёрт нашёптывать: «Душка моя! Ты проверь: вдруг невозможность засечь абсолютную скорость – это универсальный принцип? Такой, что любому оптическому приборчику безразлично, стоит он в эфире или едет!» - «Сгинь, сгинь, - отмахивался Лорентц. – Такой абстракционизм моей теорией не опишется!» - «Да не скромничай, - втолковывал чёрт, - дело нехитрое! Стоит приборчик или едет, а оптическая картинка в нём одна и та же, так? Значит, в обоих случаях уравнения Максвелла идентичны! Вот и прикинь, как такое может быть! Если не ты, то кто же?»

Ну, Лорентц и прикинул – вышла, как и следовало ожидать, чертовщина полнейшая. В движущейся системе отсчёта уравнения Максвелла принимают точно такой же вид, как и в покоящейся, если выполнить особые преобразования линейной и временной координат. В результате этих преобразований, в движущейся системе отсчёта линейные масштабы сокращаются, в направлении движения, на множитель, равный лорентцеву квадратному корню, а временной масштаб, наоборот, на такой же множитель растягивается. «Господа! – умолял Лорентц. – Преобразования, которые я получил – это всего лишь формальный математический приём! Вы не подумайте, что в движущейся системе отсчёта происходят реальные деформации пространственных и временных масштабов!»

Всё! На этом месте лорентцевы игрушки кончились, и начался эйнштейновский монументализм. Никто не оценил результаты Лорентца так высоко, как Эйнштейн. Он проворно положил их в основу свеженькой концепции. Всё её содержание, в сущности, и сводилось к преобразованиям Лорентца и следовавшим из них деформациям пространственных и временных масштабов – с той лишь разницей, что эти деформации объявлялись реальными. «Постойте, - говорили ошарашенные физики. – Вон у Лоренца теория, так теория. Преобразования Лорентца – выведены им на основе его подхода. А у Вас?» - «А у меня, – растолковывал Эйнштейн, - преобразования Лорентца изначально присутствуют!» - «Да откуда они у Вас взялись-то?» - «Ах, господа, вы совсем тупые, что ли? Я их просто у Лорентца, как бы это выразиться, спостулировал. Имею право!» Кроме этого, Эйнштейн ещё «спостулировал» у Лорентца соотношение между массой и энергией (для случая электрона), а также выражение, описывающее рост массы электрона при увеличении его скорости. Там тоже множителем является лорентцев квадратный корень, так что внешне всё получилось очень даже в масть. Кстати, в знак признания заслуг Лорентца, это выражение поначалу так и называлось: формула Лорентца-Эйнштейна. Правда, у Лорентца эта формула была, опять же, чётко выведена, а у Эйнштейна, опять же, никакого вывода не было – эта формула у него тоже «изначально присутствовала». Уж на что Лорентц был утончённым интеллигентом, так даже он в своей «Теории электронов» высказал, что об Эйнштейне думает: «Его результаты… в основных чертах совпадают с теми результатами, которые мы получили… причём главное различие различается в том, что Эйнштейн просто постулирует то, что мы старались, с некоторыми затруднениями и не всегда вполне удовлетворительно, вывести из основных уравнений электромагнитного поля». Опять же – какая наивность! Во-первых, на утончённых интеллигентов и рассчитано. Во-вторых, многие ли читали «Теорию электронов»? А газеты читали многие. И в кинематограф ходили. Вот для всех них и устроили грандиозный кошачий концерт – про то, что Эйнштейн сбацал не фигнюшку какую-нибудь, а теорию, да к тому же гениальную. Трудно было найти домохозяйку или портового грузчика, которым все уши не прожужжали про то, что теперь, оказывается, «всё относительно». Пришлось потихоньку и физикам подтягиваться к переднему краю.

Ох, с каким же скрипом это у них получалось! Инерция мышления мешала! Что это для физиков значило – «всё относительно»? А это значило, что про абсолютные скорости в эфире следовало забыть. «И про эфир – тоже!» - настаивал Эйнштейн. Потому что про абсолютные скорости в эфире было забыть гораздо легче, если сначала забыть про сам эфир. Сейчас кому-то может показаться смешным расстраиваться из-за таких пустяков, но в то время на физиков было смотреть больно. Ведь отказ от эфира означал отказ от кучи наработок и, в первую очередь, от тогдашних представлений о свете – ради которых, собственно, эфир в своё время и придумали. «Но, - продолжал раздавать ценные указания Эйнштейн, - уравнения Максвелла нужно сохранить!» Это тоже понятно: без уравнений Максвелла теряли бы смысл преобразования Лорентца, а заодно и всё то, что называлось «теорией относительности». Поэтому, уравнения Максвелла пришлось сохранить. Но без эфира. Вот вы, дорогой читатель, можете представить упругие волны в среде, только без этой среды? Не получается? Странно… Впрочем, у физиков это тоже не сразу получилось. Они быстро поняли, в чём проблема: всё портило словечко «упругие». Это словечко они отбросили, и картинка заиграла: получились у них просто-волны, без всякой среды. Вот, оказывается, что такое свет: это волны в том, чего нет! Потихонечку-полегонечку даже теорию развили вот этого самого – чего нет. Это у них называется «теория поля». Презабавнейшая вещь! Студенты так и хлопают глазами, пытаясь сообразить – с какой стати это «поле» описывается уравнениями Максвелла, и откуда эти уравнения взялись.

А всё – из-за того, что «всё относительно». Из-за того, что к движению физических тел следует подходить, мол, с позиций формальной логики. Поясняем: с этих позиций плевать, кто относительно кого движется, ибо если тело А движется относительно тела В, то, формально, тело В тоже движется относительно тела А. Плевать-то плевать, но, на практике, движения тел зачастую оказываются однозначными – например, камень падает на Землю, а не наоборот. Кто сомневается, тому можем справочку предъявить. Вот эта справочка: если скорость соударения камня с Землёй равна V, то кинетическая энергия, которую после этого соударения можно превратить в другие формы энергии, равна половине произведения квадрата V на массу камня, но уж никак не на массу Земли. Значит, действительно, падал камень. Сия справочка выдана на основании закона сохранения энергии. Законнее не бывает – так что не придерёшься.

Знаете, почему так получается? Потому что угораздило кинетическую энергию быть квадратичной по скорости! Из-за этой квадратичности, превращения энергии при ускоренном движении конкретного тела адекватно описываются лишь в какой-то конкретной системе отсчёта. То есть, для адекватного описания, скорость тела приходится брать, так сказать, однозначную! Закон, как говорится, порядка требует. А особенно – закон сохранения энергии! Там, где этот закон работает, скорости оказываются истинными-однозначными, и никакого бардака – с относительными скоростями – нет!

О каком бардаке идёт речь? А вот, например, Эйнштейн утверждал, что «движущиеся часы замедляют свой ход». В терминах относительных скоростей это сразу приводит к «парадоксу часов» (или «парадоксу близнецов»): часы N1 движутся относительно часов N2, поэтому часы N1 идут медленнее; но часы N2 тоже движутся относительно часов N1, поэтому медленнее идут часы N2. Из такой находки популяризаторы ТО выжали всё, что только можно. Благодаря их подвижничеству, любой желающий мог, в свободное от основной работы время, попрактиковаться в вывихивании своих мозгов, пытаясь совместить два взаимоисключающих утверждения – да остаться при этом в рамках формальной логики. Это называлось «теория относительности для миллионов». Кстати, помимо «парадокса часов», можно было бы поизгиляться ещё насчёт совершенно аналогичных «парадокса длин» и «парадокса масс» - но в приличном релятивистском обществе это было не принято. «Реальное» сокращение длины – оно ведь должно вызываться реальными силами, которые должны совершать реальную работу… Видите, куда заносит – даже с длинами? Не говоря уже про массы! Это приводит к парадоксам с энергией – что нехорошие ассоциации вызывает. А приколы с часами, как полагали, к парадоксам с энергией не приводят. Ведь атомных часов тогда ещё не было даже в проекте – были, в лучшем случае, швейцарские хронометры. Так что насчёт «движущихся часов» грех было не поизгиляться!

Так вот, Эйнштейн отлично понимал: бардак с относительными скоростями возможен лишь там, где превращений кинетической энергии не происходит. Поэтому он и оговорил, что «специальный принцип относительности» применим лишь для систем отсчёта, «движущихся друг относительно друга прямолинейно и равномерно». Правда, ни одной такой системы отсчёта он не указал: в реальном физическом мире, все практические системы отсчёта оказываются в той или иной степени ускоренными. Казалось бы, здесь у Эйнштейна очевидный недочёт! Но это для нас, для простых смертных, очевидный недочёт. А для гениев – всё по-другому. Этот недочёт Эйнштейн превратил в увесистую дубину против своих критиков. Они-то, глупенькие, выстраивали свои рассуждения, ориентируясь на реальный физический мир, в котором ускорения неизбежны. Как только у них доходило до ускорений – тут же следовал удар дубиной: «Вы вышли за границы применимости теории, которую критиковать пытаетесь! Тундра неогороженная!» Останавливающий эффект был колоссальный.

И ведь до сих пор релятивисты полагают, что специальная теория относительности (СТО) справедлива для неускоренных систем отсчёта. Только они не уточняют – где же сыскать дурака, сиднем сидящего в такой системе. Сел на пенёк – так перестал ускоряться, что ли? Не смешите! Во-первых, этот пенёк имеет центростремительное ускорение из-за суточного вращения Земли. Во-вторых, Земля сама обращается вокруг Солнца. В-третьих, Солнечная система обращается вокруг центра Галактики... Где же он, чудесный неускоренный пенёк, на котором седалище полноценно отдохнуло бы от суеты мирской? Или, выражаясь научным слогом, где же практические системы отсчёта, в которых должны работать предсказания СТО? Сотня лет прошла, а ни одной такой системы отсчёта релятивисты не указали. Но ведь это скандал: где же у этой теории область применимости?

«А вот область применимости не трожьте! – обижаются релятивисты. – Во-первых, даже криволинейное и ускоренное движение на маленьком отрезочке можно считать прямолинейным и равномерным, понимаете?» Понимаем. Это называется: «понарошку». Как в детском садике! «А во-вторых, - продолжают они, - если кто желает рассчитать, например, релятивистское изменение хода атомных часов, то непременно находится система отсчёта, в которой предсказания СТО срабатывают!» Ага, ага. Непременно находится! Только не благодаря СТО! Надо же было умудриться сморозить такой шедевр: великолепную, внутренне непротиворечивую теорию, из которой прямиком следует, что она неприменима на практике! «Но в этом нет ничего страшного, - успокаивают нас, - это следствие как раз ошибочное!» Ну, действительно: несмотря ни на что, подходящая-то система отсчёта находится! Если удачно применить метод научного тыка! Вон, какой-нибудь несчастный космический аппарат, с атомными часами на борту, движется и относительно других космических аппаратов, и относительно наземных лабораторий, и относительно Луны, планет, Солнца… Прикидываете, сколько у него относительных скоростей? И нужно не захлебнуться в этом изобилии, а, удачно научно тыкнув, выбрать одну-единственную относительную скорость – вот тогда для его бортовых часов предсказания СТО блестяще сработают!

Ёлки-палки, до чего же мы докатились? Чем «одна-единственная относительная» скорость отличается от истинной-однозначной? Ну, разве вот чем: если вы хотите сделать правильные расчёты, то «одну-единственную относительную» скорость можно найти, действительно, лишь методом научного тыка – а истинная-однозначная скорость известна заранее. Надо только знать, как истинные-однозначные скорости отсчитывать.

Секрета из этого не делают. Прямо говорят: здесь не обойтись какой-то одной системой отсчёта; их – целое семейство. Причём, области пространства, в которых следует опираться на ту или иную систему отсчёта из этого семейства, строго разграничены. Это разграничение в точности повторяет разграничение областей действия тяготения больших космических тел (см. наш очерк «Бирюльки и фитюльки всемирного тяготения»). Действительно, имеется множество свидетельств о том, что, в областях планетарных тяготений, солнечное тяготение «отключено». Именно такой подход, дорогой читатель, объясняет не только фактическую картину океанских приливов (нет там никаких «приливных горбов»!), но и феномен астероидов-Троянцев, а также чудеса кинематики у парочки Земля-Луна, которая вовсе не обращается вокруг «общего центра масс»: Луна-то, можно сказать, обращается, а вот Земля всего лишь колеблется вперёд-назад вдоль местного участка своей околосолнечной орбиты. Так вот: из-за разграничения областей действия солнечного и планетарных тяготений, малое тело, где бы оно ни находилось, тяготеет – и, если есть возможность, падает – только к одному «силовому центру»: к солнечному или планетарному. Этим и обеспечивается однозначность превращений энергии при свободном падении малых тел – благодаря чему и являются реалиями их истинные-однозначные скорости.

Так по отношению к чему эти скорости следует отсчитывать? Смотрите: малое тело испытывает тягу, направленную вниз по местной вертикали – подчиняясь определённым предписаниям. Которые задают «склоны» для собственных энергий (масс) элементарных частиц: «верх» - это там, где эти энергии больше, а «низ» - там, где они меньше. Чем круче местный участок такого «склона», тем больше местное ускорение свободного падения – ведь кинетическая энергия малого тела при свободном падении за счёт того и растёт, что, при перемещении его вниз, обязана уменьшаться его масса. И, если превращения энергии при свободном падении определяются геометрией местного участка «склона» для собственных энергий, то истинная-однозначная скорость – это, по определению, и есть скорость относительно местного участка этого «склона» (авторское название этой скорости – локально-абсолютная). Правда, на практике такое определение мало что даёт: как можно знать скорость физического объекта относительно каких-то там «предписаний»? Ведь ещё великий Мах учил, что «на практике мы можем проследить движение тела только относительно других тел»… Не пужайтесь, граждане: как раз на практике легко находится подходящее *тело* отсчёта. Для физических явлений в пределах планетарной сферы тяготения, таким телом отсчёта является планета, а для физических явлений между планетарными сферами тяготения – Солнце. Можно сказать, что в солнечное «инерциальное пространство» встроены области планетарных «инерциальных пространств», которые находятся в орбитальном движении вокруг Солнца. Причём, в области планетарного «инерциального пространства», на истинной-однозначной скорости физического объекта никак не сказывается то, что сама эта область находится в орбитальном движении.

Может, истинные-однозначные скорости кому-то кажутся умозрительными фантазиями? Отнюдь: истинная-однозначная скорость прибора детектируется на опыте! И это получилось задолго до первой эйнштейновской статьи. Знаете, у кого? Вы только потерпите, не смейтесь – у Майкельсона и Морли в 1887 году! Вам, наверное, трудно в это поверить, потому что во множестве учебников и монографий подчёркивается огромная роль, которую сыграл в становлении СТО эксперимент Майкельсона-Морли: результат его, якобы, оказался «нулевым», никакого «абсолютного» движения обнаружено не было. Те, кто такое пишут, что-то путают. Может, они и правы насчёт «огромной роли» - если, конечно, Эйнштейн считал эту роль настолько огромной, что просто не смог найти подходящих для такого случая слов, и поэтому про Майкельсона и Морли в своей статье даже не упомянул. А что касается «нулевого результата», то слухи о нём несколько преувеличены. Ну, да: не проявилось орбитальное движение Земли вокруг Солнца – по этому поводу и устроили вселенскую скорбь. Но ведь был повод и для радости: интерферометр реагировал на своё движение в направлении на местный восток – из-за вращения Земли вокруг своей оси. Правда, линейная скорость этого движения на два порядка поменьше, чем 30 км/с – но это всё же больше, чем совсем ничего. Заметьте: прибор Майкельсона-Морли – это вам не интерферометр Саньяка, где свет движется во встречных направлениях в обход контура с ненулевой площадью, благодаря чему детектируется собственное *вращение* прибора. У прибора Майкельсона-Морли площадь контура нулевая! И, к тому же, это вам не акселерометр, который используется в системах инерциальной навигации – где детектируется ускорение, а затем оно интегрируется и, таким образом, *вычисляется* скорость. Нет: к изумлению релятивистов, прибор Майкельсона-Морли реагировал непосредственно на свою скорость – причём на вполне конкретную.

Далее был ещё целый ряд экспериментов, которых релятивисты называют «аналогами» эксперимента Майкельсона-Морли. В этих, с позволения сказать, «аналогах» результаты были действительно нулевые. То, что там не проявлялось орбитальное движение вокруг Солнца – это само собой. Но там не проявлялось и движение установки из-за суточного вращения Земли. Странно? Нет, не странно: оно и не могло там проявиться. Вот, например, что вытворяли Таунс с сотрудниками. Ставили пару мазеров на платформу, пучками атомов навстречу друг другу – причём, вдоль линии запад-восток. Измеряли частоту биений этой парочки. Затем поворачивали платформу на 180° и снова измеряли частоту биений. И так – много раз, на протяжении более полусуток. «Орбитальный эфирный ветер» при такой методе обнаружился бы. А «суточный» – нет, поскольку, при повороте платформы на 180°, допплеровские сдвиги частот у мазеров просто менялись ролями, и частота биений оставалась прежней. Другие специалисты ставили на платформу два инфракрасных мазера ортогонально друг другу – и давай поворачивать эту платформу туда-сюда на 90° между положениями, когда резонатор одного мазера ориентирован по линии север-юг, а резонатор другого, соответственно, по линии восток-запад. Если бы дул «эфирный ветер», он приводил бы к неодинаковым сдвигам частот у резонатора, ориентированного «вдоль ветра», и у резонатора, ориентированного «поперёк ветра»; поэтому, при тех самых поворотах платформы, частота биений мазеров соответственно изменялась бы. Размах этих изменений, соответствующих скорости 30 км/с, составил бы 3 МГц. А обнаружили – 270 кГц, да не из-за «эфирного ветра», а из-за магнитострикции, т.е. изменения длин металлических стержней резонаторов под воздействием магнитного поля Земли. Вклад же из-за суточного движения установки должен был иметь размах около 300 Гц при синфазности с «магнитным» эффектом. Ясно, что этот вклад было невозможно увидеть: как выражаются экспериментаторы, он был «погребён в шумах». Другого рода шутки получались в тех случаях, когда измерения проводились при неизменной ориентации всех элементов установки по отношению к земной поверхности. Таких экспериментов было множество – исследования ионного стандарта частоты, двухфотонная спектроскопия в атомном пучке, сличения частот ортогонально расположенных лазеров… Всё это делалось с сумасшедшей точностью. Но что толку от этой сумасшедшей точности, если проявление суточного «эфирного ветра» было *неизменным* на протяжении всего интервала измерений? Как здесь увидеть, что это проявление вообще существует? Увидеть эффект можно тогда, когда его проявление хоть как-то изменяется. А если нет – то, как ни всматривайтесь, эффекта всё равно не увидите!

А вот Брилет и Холл (1979 г.) исхитрились сличать частоты двух лазеров, один из которых был установлен на медленно вращающейся платформе. Это совсем другое дело! Эффект, конечно же, обнаружился. Соответствующая ему скорость «эфирного ветра» отличалась от линейной скорости суточного вращения на широте лаборатории менее чем на шесть процентов! Это – потрясающий результат. Он подтверждает, что если устранить технические и методологические «косяки»… в общем, если подойти к вопросу умеючи, то вполне реально детектировать свою скорость автономно – без оглядки на звёзды или на искусственные спутники Земли. Причём, наземные приборы, которые на такое способны, исправно игнорируют своё орбитальное движение вокруг Солнца, но не менее исправно реагируют на своё движение из-за суточного вращения Земли. Всё в согласии с концепцией истинных-однозначных скоростей! Ведь в пределах сферы тяготения Земли, истинные-однозначные скорости физических объектов – это как раз их скорости в геоцентрической невращающейся системе отсчёта. Покоящийся на поверхности Земли прибор, способный автономно детектировать свою истинную-однозначную скорость, отреагирует именно на линейную скорость своего суточного обращения вокруг земной оси. А от того, что у Земли есть линейная скорость орбитального движения, этому прибору не будет ни жарко, ни холодно. «Почему же, - недоумевают релятивисты, - на большую скорость прибор не реагирует, а на маленькую – реагирует?» Да ёлки-палки! Объясняем же русским языком: истинная-однозначная скорость у прибора одна. Если она маленькая, то прибор только на неё, на маленькую, и реагирует. И не надо реакции наземных приборов – на своё движение в геоцентрической системе отсчёта – называть паразитными эффектами. Не надо судить об этих эффектах по себе!

Понятно, что релятивистам страшно не нравится факт автономного детектирования истинной-однозначной скорости прибора. Ведь этим фактом сразу же сживается со света принцип относительности, он же первый постулат СТО. Эйнштейн сформулировал его так: «Законы, по которым изменяются состояния физических систем, не зависят от того, к которой из двух координатных систем, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, эти изменения состояний относятся». Могут возразить: почему же он сживается со света – он сформулирован так туманно, что непонятно, о чём тут вообще речь. Позвольте, позвольте! Несколько поколений толкователей потрудились на славу и пришли к согласию в том, что, в переводе на общепонятный язык, принцип относительности означает следующее: «Никакими физическими экспериментами внутри лаборатории обнаружить её прямолинейное и равномерное движение невозможно». А, оказывается – возможно! Хорошо ещё, что остаётся справедлив второй постулат: «Каждый луч света движется в «покоящейся» системе координат с определённой скоростью [c], независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом». О независимости скорости света от характера движения источника давно говорили наблюдения за двойными звёздами. Из-за их обращения друг вокруг друга часто бывает, что одна звезда приближается к Земле, а другая, наоборот, удаляется. Если скорость света складывалась бы со скоростью источника, то с Земли наблюдалось бы, вместо кеплерова обращения у таких парочек, нечто кошмарное. Так вот: почему скорость света не зависит от характера движения источника – Эйнштейн не объяснил. А ведь это так просто: те самые «склоны», которые обеспечивают тяготение, задают «инерциальную привязку» не только для истинных-однозначных скоростей малых тел, но и для фазовой скорости электромагнитного излучения. Можно сказать, что эти «склоны» играют роль «светоносного эфира». Земля вращается с запада на восток в «эфире» земной сферы тяготения – результирующий «эфирный ветер» с востока и ловили Майкельсон и Морли, а также Брилет и Холл. Следует только не забывать, что «эфир», о котором говорим мы, имеет природу не вещественную и не полевую. «Эфир», о котором говорим мы, это реальность не физическая, а надфизическая: это программные предписания. Потому-то, при движении планетарной области «инерциального пространства» сквозь солнечное «инерциальное пространство», не возникает проблем ни по линии гидродинамики, ни по линии наложения полей друг на друга. Просто предписания таковы, что солнечный и планетарные «эфиры», так сказать, не смешиваются, и границы между ними сохраняют первозданную резкость. Ну, а фазовая скорость света ведёт себя, как фундаментальная константа, в пределах каждой из этих неперекрывающихся областей «инерциального пространства». А ведь эти области движутся друг относительно друга! И в итоге оказывается, что скорость света – это фундаментальная константа… лишь в локальном смысле. Например, пока свет движется в пределах планетарной области «инерциального пространства», его скорость равна c только в планетоцентрической системе отсчёта. А в гелиоцентрической системе отсчёта она векторно складывается с гелиоцентрической скоростью планеты! Напротив, по межпланетному простору свет движется со скоростью c только в гелиоцентрической системе отсчёта, и уже для его скорости относительно какой-либо планеты следует делать соответствующий векторный пересчёт. Заметьте – эти пересчёты следует делать по простому, классическому закону сложения скоростей!

Именно такой подход, дорогой читатель, единым махом устраняет проблемы в оптике движущихся тел, которые так и не осилила ТО – что бы там не верещали её популяризаторы. Вот вы, наверное, слышали про такое скромное физическое явление – про годичную звёздную аберрацию, которую давным-давно открыл Брэдли. Там штука в том, что видимые положения звёзд выписывают на небесной сфере замкнутые кривульки с периодичностью ровно в один год. Эти кривульки являются, вообще говоря, эллипсочками – вытянутыми тем больше, чем меньше угол между направлением на звезду и плоскостью земной орбиты – но большая полуось у всех этих эллипсочков одинакова и равна, в угловой мере, отношению орбитальной скорости Земли к скорости света. Во многочисленных учебниках это явление комментируют в том духе, что, мол, если в неподвижной системе отсчёта свет летит вертикально, то в системе отсчёта, движущейся поперёк полёта света, этот свет летит под соответствующим углом к вертикали. И ещё пояснение дают – мол, когда поезд стоит, то капли дождя оставляют на вагонном окне вертикальные следы, а когда поезд едет, то следы получаются не вертикальные, а «под углом». Это же, мол, так просто, что даже до жирафа быстро дойдёт… Дяденьки, да вы основополагающую статью Эйнштейна читали? Он ведь там пытается всё строить на *относительных* скоростях. А в формуле для годичной аберрации фигурирует орбитальная скорость Земли – она, простите за каламбурчик, относительна по отношению к чему? Да только по отношению к Солнцу. Но причём тут Солнце, если речь идёт о свете от звёзд? У Эйнштейна чёрным по белому написано, что угол аберрации должен зависеть от относительной поперечной скорости источника света и его приёмника – в данном случае, звезды и Земли. Начитавшись подобных предсказаний, релятивистски настроенные астрономы с жаром брались за их подтверждение. Но, всматривались они в собственные движения звёзд, всматривались – и у них тихо сносило крышу. Понимаете, у тех же двойных звёзд, которые обращаются друг вокруг друга, поперечные скорости относительно Земли – заведомо различны. И при этом не наблюдается никаких отклонений от их кеплерова движения: аберрационные смещения изображений этих парочек не только одинаковы по величине, но ещё и синхронны. Получается, что звёздную аберрацию никак не объяснить в терминах относительных скоростей: она зависит только от конкретной *собственной* скорости приёмника!

Но ведь так и должно быть. При переходе света через границу раздела двух областей «инерциального пространства», происходит переключение скорости света на новую «инерциальную привязку», с соблюдением простого правила: начальное движение света в новой области происходит в том направлении, в котором свет в эту область влетел. Прикиньте, что при этом происходит со светом от звёзд, влетающим в земную область «инерциального пространства», которая обращается вокруг Солнца с периодом в один год – и вы сразу получите адекватное объяснение годичной звёздной аберрации.

А у релятивистов эта больная мозоль так и осталась. Впрочем, кое-какие меры они приняли. Мне как-то рассказывали про первый том трудов Эйнштейна из фондов Центральной Ленинской библиотеки. Тот самый лист, где Эйнштейн с треском прокололся со звёздной аберрацией, в этом томе заботливо вырван. Не удивлюсь, если физическое лицо, совершившее сей научный подвиг, впоследствии заслуженно защитило диссертацию на тему «Способ решения проблемы звёздной аберрации в рамках принципа относительности».

Но это ещё не всё! В электродинамике движущихся тел имеется ещё один линейный по скорости феномен, где истинные-однозначные скорости излучателя и приёмника заявляют о себе во весь голос. Это – страшно вымолвить – линейный эффект Допплера. Откуда берётся эффект Допплера в акустике – это понятно: скорость звуковой волны «привязана» к среде, в которой она распространяется, поэтому, при движении в этой среде как источника звука, так и его приёмника, происходят соответствующие изменения как излучаемой, так и принимаемой длины волны (или частоты). Аналогичную картину представляли и для электромагнитных волн – пока считали, что они являются волнами в эфире. Но Эйнштейн упразднил эфир, а заодно и скорости излучателя и приёмника по отношению к нему. И заявил, что линейный эффект Допплера в электродинамике определяется, опять же, только относительной скоростью излучателя и приёмника – скоростью их сближения или расхождения. Откуда, при таких делах, могут браться допплеровские сдвиги – да ещё если скорость света всегда одинакова как для излучателя, так и для приёмника – релятивисты до сих пор не понимают: кроме абстрактных математических фокусов-покусов на этот счёт, никакого физического объяснения у них нет. А ведь без физического объяснения – опять с треском проколешься. Так и вышло: заявление Эйнштейна – о зависимости линейного эффекта Допплера лишь от относительной скорости излучателя и приёмника – оказалось, вообще говоря, неверно в корне. Верно оно только тогда, когда излучатель и приёмник находятся в одной и той же области «инерциального пространства» - например, в одной и той же планетарной сфере тяготения. А когда они находятся по разны стороны границ, разделяющих области действия солнечного и планетарных тяготений, то с линейным эффектом Допплера творится, по меркам релятивистов, полная жуть!

Смотрите: если истинные-однозначные скорости излучателя и приёмника имеют чёткий физический смысл – а выше мы пояснили, как следует отсчитывать эти скорости – то линейный эффект Допплера в электродинамике объясняется аналогично тому, как он объясняется в акустике. Соответственно, и величина его должна зависеть только от проекций истиннных-однозначных скоростей излучателя и приёмника на соединяющую их прямую. А теперь, внимание: планеты покоятся в центрах своих сфер тяготения, поэтому истинные-однозначные скорости планет равны чему? Правильно, они равны нулю! Теперь представьте: мы посылаем с Земли на другую планету узкополосный сигнал и принимаем его отражение. Вопрос: проявится ли через допплеровский сдвиг сближение или расхождение Земли и этой планеты? Ответ: нет, не проявится!

И на опыте это так и есть. В 1961 г. группа под руководством Котельникова провела удачную радиолокацию Венеры – не импульсами, а именно узкополосным сигналом. Причём, принцип детектирования эхо-сигнала был основан на выделении его из шумов в очень узкой полосе. А чтобы он в эту полосу попал, требовалось, по релятивистским меркам, компенсировать огромный допплеровский сдвиг, соответствующий удалению Венеры со скоростью более 2 км/с. Так вот, результат оказался ошеломляющим. Когда компенсация допплеровского сдвига проводилась, никаких эхо-сигналов не обнаружилось. А когда компенсация НЕ проводилась, эхо-сигналы убедительно обнаруживались!

Об этом секрете удачной радиолокации Венеры мало кто знает. Даже за словесную критику ТО можно было не только распрощаться с научной карьерой, но и скоротать остаток жизни в психлечебнице. А тут получился не просто трёп, а убийственный для ТО опытный факт… Котельников и его сотрудники нашли соломоново решение. Они написали про этот факт – но, так сказать, по частям, рассредоточенным аж в трёх статьях одного и того же номера «Радиотехники и электроники». «Публикаций у нас маловато!» - пояснили они редактору. Каждая из этих статей по отдельности выглядела серенько и ни о чём таком убийственном не говорила. Но тот, кто догадался бы их сопоставить, имел бы дело со страшным коктейлем.

Впоследствии радиолокационщики чуть не наизнанку вывернулись, чтобы убедить научную общественность в наличии эффекта Допплера при радиолокации Венеры. Смотрите, мол: и собственное-то вращение Венеры мы замерили по противоположным допплеровским сдвигам у отражений от западного и восточного краёв её диска, и даже некоторые крупные особенности её поверхностного рельефа различили! Ну, какие молодцы – возьмите с полки по пирожку! Если уж Венера имеет собственное вращение, то, конечно, истинные-однозначные скорости элементов её поверхности не равны нулю – что и даст соответствующие вкладики в допплеровские сдвиги. Надо же: нет главного вклада, который тянет на километры в секунду, но зато есть вкладики, которые тянут на несколько метров в секунду! Это, конечно, здорово утешает. Родная мама не утешила бы лучше!

Вот так и вышло, что специалисты по дальней космической связи, управлявшие автоматическими межпланетными станциями, тоже пребывали в несокрушимой уверенности насчёт того, что линейный эффект Допплера здесь определяется скоростью удаления космического аппарата от наземной антенны, или, наоборот, скоростью его приближения к ней. Так говорит ТО! Какие, мол, сомненья?! Вот так, под знаменем ТО, и летели аппараты к Венере и к Марсу. А когда долетали они до чужой сферы тяготения и пересекали её границу – радиосвязь с ними немедленно пропадала, и операторам только и оставалось, что помахать им ручкой (мы об этом уже писали в «Бирюльках…»). Вот так, под знаменем ТО, и потеряли целый ряд советских и американских аппаратов на первых подлётах к Венере и Марсу. Помните, перед влётом в планетарную сферу тяготения, истинная-однозначная скорость аппарата – это его скорость в гелиоцентрической системе отсчёта, а после влёта – в планетоцентрической? А сама-то планетарная сфера тяготения движется вокруг Солнца – да с приличной скоростью. Видите, при пересечении аппаратом границы планетарной сферы тяготения, просто обязан происходить скачок его истинной-однозначной скорости – по правилам векторного сложения. А, значит – и соответствующий скачок допплеровского сдвига при радиосвязи с ним. Руководители межпланетных полётов отлично знают про эти пограничные скачки скорости: игнорируя их, межпланетный полёт правильно не рассчитаешь. И про пограничные допплеровские скачки они тоже отлично знают: игнорируя их, пропавшую радиосвязь не восстановишь. И не могли эти руководители быть такими идиотами, чтобы не сопоставить те и другие скачки. И не увидеть, что они вполне соответствуют друг другу. И не понять при этом, что успешные межпланетные полёты начали получаться тогда, когда управление аппаратами начали выполнять совершенно диким, по меркам ТО, образом. Всё эти руководители знают, всё они понимают. И при этом, загадочно улыбаясь, уверяют всех и вся, что и ближние, и дальние космические полёты происходят в согласии с ТО – да с неслыханной точностью. Впрочем, что верно, то верно: кроме них, никто про эту «точность» не слыхивал.

Заметим: этот бесценный опыт межпланетных полётов говорит о том, что, при пересечении границы планетарной сферы тяготения, переключается «инерциальная привязка» не только для скорости космического аппарата, но и для скорости света! Кстати, а вы знаете, сколько у света скоростей? Или вы полагаете, что она у него одна? Вот, похоже, Эйнштейн именно так и полагал: он везде говорил про скорость какого-то «луча света». Летит, мол, себе этот «луч», да со скоростью – ну и слава Богу. Если бы сегодняшние студенты знали, что на такой формулировочке держится фундамент теоретической физики, то им, право, стало бы неловко. Им-то известно, что у света есть фазовая скорость, с которой движутся световые волны, и групповая скорость, с которой движутся световые импульсы. Как измерять фазовую скорость – экспериментаторам хорошо известно. И как измерять групповую скорость – им тоже известно не хуже. Но попросите-ка их измерить скорость «луча света»! Они посмотрят на вас умными глазами и спросят: «Батенька, о чём вы?» Ну, кто бы мог по горячим следам подумать, что всё так выйдет? По горячим следам думалось о другом – и додумалось вот до чего: «Никакой физический объект не может двигаться быстрее света!» И, для слабоумных, примечание сделалось: «В том числе – и сам свет!» Поясняем: в противном случае вся математическая конструкция ТО рассыпалась бы.

И что же? Первого противного случая оказалось совсем недолго ждать. Обнаружилось, что, при движении света в вещественных средах, происходят дивные вещи: у света с длинами волн, попадающими на ту или иную линию поглощения в веществе, фазовая скорость может превышать скорость света в вакууме в разы и даже на порядки. Пришлось релятивистам комментарии сооружать: «Ах, ну что такое фазовая скорость, в конце концов? Она же явно какая-то ненастоящая! Ничего с этой скоростью не летит – только фаза сдвигается, а это, уверяем вас, совсем не страшно! Вот если, господа экспериментаторы, вы обнаружите групповую сверхсветовую скорость – тогда, действительно, нам будет крышка. Ищите-свищите!»

То, что свершилось дальше, не укладывается в шкалу не только релятивистских, но и общефизических ценностей. В 1966 г. Басов с сотрудниками сообщили о результатах исследований временных задержек на движение лазерного импульса в системе генератор-усилитель. Между рубиновым лазером-генератором и парой рубиновых стержней-усилителей было расстояние около 2.5 м. Делительная пластинка делала из одного лазерного импульса два, каждый из которых в итоге попадал на свой фотодетектор, но разница была в том, что один путь проходил сквозь усилитель, а другой – нет. Ну, а сигналы с фотодетекторов подавались на скоростной двухканальный осциллограф. И вот, представьте. При выключенном усилителе, т.е. при отключенных лампах его «накачки», согласовывали задержки в электрических схемах двух каналов так, чтобы на экране осциллографа оба всплеска фототока происходили синхронно. А потом – всего лишь включали усилитель. И – приходили в крайнюю степень изумления. Всплеск фототока от импульса, проходившего через усилитель, теперь опережал во времени другой всплеск, который служил опорным. Изумляла величина этого опережения: она была запредельно велика. Казалось бы: изменения, которые могли сказаться на задержке, делались лишь на протяжении усилителя. Если допустить немыслимую ситуацию, при которой лазерный импульс проходит по включённому усилителю мгновенно, то даже тогда выигрыш во времени составил бы всего 1.6 наносекунды. А осциллограф весело показывает: не 1.6, а целых 9 наносекунд! Кстати, длительность самого-то импульса составляла что-то около трёх наносекунд, т.е. эффект вырисовывался очень уверенно. Впоследствии всё подтвердилось в ряде других лабораторий – с использованием различных лазеров и различных нелинейных ячеек: не только усиливающих, но и поглощающих. Главное – спектральные линии генератора и нелинейной ячейки должны были совпадать. И тогда результат был неизменно превосходен, причём «запредельность» опережения исчислялась уже десятками и сотнями раз…

У теоретиков интерес к этой проблеме как-то сам собой угас. Не корите вы их, не браните – их мучения можно понять. Если задача ставится так: «Каким образом лазерный импульс проходит по нелинейной ячейке *быстрее чем мгновенно*? или, другими словами, каким образом групповая скорость света может быть *больше чем бесконечная*?» - тут даже самая буйная фантазия заглохнет. Но зачем же ставить заведомо нерешаемые задачи? Может, здесь дело всё-таки не только в нелинейной ячейке? Вот что заслуживает внимания: во всех подобных экспериментах, «выпадающая» задержка – это как раз то время, за которое лазерный импульс пролетает промежуток от генератора до нелинейной ячейки! Чем меньше протяжённость нелинейной ячейки, тем «запредельнее» оказывается опережение! Самый оглушительный результат был получен с тонкой поглощающей плёнкой! И напрашивается вот какая версия: когда нелинейность «выключена», лазерный импульс идёт от генератора к нелинейной ячейке со скоростью света, а когда нелинейность «включена», импульс перебрасывается из генератора в нелинейную ячейку почти мгновенно. Тогда всё становится на свои места. Правда, следует уточнить, как распространяется свет, а то, наверное, не все ещё знают.

Нас ведь как учили: с позиций квантовой теории, свет – это не что иное как летящие фотоны. А что такое фотон, никто из учителей толком не понимает. Грубо говоря, это, якобы, отрезочек электромагнитной волны, который излучается атомом и, долетев до другого атома, может им поглотиться. А знаете, сколько длин волн укладывается на этом отрезочке? Интерференция при больших разностях хода подсказывает: как минимум, несколько миллионов. Умножьте, на эти несколько миллионов, длину волны в видимом диапазоне – скажем, 5000 Ангстрем – получится нижняя оценка для «длины фотона». А расстояния между атомами в твёрдом теле – несколько Ангстрем. Вы, дорогой читатель, представляете, как от одного атома к другому летит «отрезочек», длина которого на 8-9 порядков больше, чем расстояние между этими атомами? Не получается? Странно… Впрочем, у физиков это тоже не получается. А ведь это – самое простенькое. С другими свойствами фотона ещё хлеще выходит. Собственно, а зачем они, фотоны, нужны? Без них всё гораздо проще: квант световой энергии *не движется по пространству между атомами*, а перемещается непосредственно с атома на атом с помощью почти мгновенного квантового переброса. Цепочка таких квантовых перебросов с атома на атом – это и есть движение кванта световой энергии. А поскольку это движение подчиняется определённым закономерностям, то ясно, что действует некоторое управление, прокладывающее путь кванту световой энергии. Это оно, управление, производит поиск очередного атома-получателя. В ходе этого поиска, пространство вокруг атома-отправителя сканируется – угадайте, с какой скоростью? Правильно, со скоростью света в вакууме – по отношению к местному участку «инерциального пространства». Такой подход объясняет многое: и конечность скорости света, и прямолинейность его распространения, и его волновые свойства, и особенности его движения в вещественных средах, в том числе и в движущихся. К тому же, проясняется причина «запредельных» опережений у Басова и его последователей. Смотрите: управление, прокладывающее пути квантам света, работает особенно эффективно, если длина волны попадает на спектральную линию в веществе. А, в данном случае, у генератора и нелинейной ячейки спектральная линия одна и та же. Лазерный импульс генерируется, когда путь ему уже проложен до выходного торца нелинейной ячейки. Почти мгновенный переброс квантов света из генератора в нелинейную ячейку происходит точно так же, как их почти мгновенные перебросы с атома на атом в генераторе. Вот и всё!

Заметьте, какой простор для синхронизации часов раскрывается! Ведь скорость перемещения светового импульса при почти мгновенном перебросе может превышать скорость света в вакууме на много порядков! Релятивистов это страшно не устраивает, но никакой разумной альтернативы они до сих пор не предложили. Не надо колотить себя в грудь – так что от одёжи клочья летят – вопия при этом о величии ТО. Просто возьмите да объясните, на основе этой ТО, «запредельные» опережения у Басова. Ведь, как ни крути, здесь получается сверхсветовое движение лазерного импульса. Вы, кажется, по такому случаю застрелиться собирались!

А мы пока расскажем, что вышло с другими шикарными предсказаниями ТО. Что касается релятивистского сокращения размеров, то из этого ничего и не вышло. Разговоров-то было много; обсуждались даже такие тонкости, как оптимальное положение астронавтов в фотонной ракете – чтобы им легче было перенести сплющивание в лепёшку. А экспериментов – не было. Но совсем другое дело вышло по вопросу о «замедлении времени». Это – целая поэма. Релятивистов хлебом не корми, а дай им только пожужжать про то, как время замедляется. Вот, специальная теория относительности (СТО) утверждает, что чем быстрее объект движется, тем медленнее для него течёт время (только сам объект при этом всё равно ничего не почувствует – он же, относительно себя, всегда покоится). А общая теория относительности (ОТО) добавляет: там, где гравитация сильнее, там и время течёт медленнее. И вот эти два замедления времени – релятивистское и гравитационное – на опыте, мол, наблюдаются! В точности так, как предсказывают СТО и ОТО!

Неужели это и вправду так? Ну, как же, кричат нам – кто ж не знает, что движущиеся мезоны живут дольше, чем покоящиеся! Да, многие слышали о том, что с мезонами что-то такое делали, но мало кто знает – что именно. А знающие – помалкивают. Ибо – помалкивать есть о чём. У теоретиков-то всё гладко получается: берём, дескать, время жизни покоящегося мезона, потом берём время жизни движущегося мезона, и сравниваем их. Ну, ну. «Одну ягодку – беру, на другую – смотрю, третью – примечаю…» И так далее. А на практике с мю-мезонами (мюонами) знаете какие ягодки получились?

Вначале работали с мюонами природного происхождения, которые с околосветовой скоростью летят в атмосфере вниз, за компанию с ударно их породившими быстрыми протонами космических лучей. Электрон, который выстреливается при распаде мюона, даёт вспышку в сцинтилляторе – так регистрировались моменты распада мюонов. Моменты же их рождения были заведомо неизвестны. Представьте: дают вам даты смертей по N-скому району за такой-то месяц такого-то года и просят установить, на основе этой статистики смертей, среднюю продолжительность жизни тамошнего населения. Не возьмётесь? А вот среди физиков есть любители подобных задачек. Глядя на всё с присущим им юмором, эти любители быстренько установили время жизни покоящегося мюона. Вы, небось, грешным делом подумали, что речь идёт о времени жизни мюона, покоящегося всю свою жизнь? Да откуда же такому взяться, если при рождении он приобретает околосветовую скорость?! Притормаживали их, конечно – плитами-ослабителями. А измеряли промежуток времени между влётом мюона в поглотитель и вылетом оттуда электрона распада. Этот-то промежуток времени – в среднем, 2.2 микросекунды – специалисты и стали называть временем жизни покоящегося мюона. Когда мы увидели это впервые, то подумали, что здесь какая-то ошибка. Но нет – разные авторы твердили одно и то же. Если вы, дорогой читатель, думаете, что эти авторы белены объелись, то попробуйте воспринять формулировочку «время жизни покоящегося мюона» как можно буквальнее – и вы испытаете просветление. Смотрите: перед тем, как застрять в поглотителе, мюон жил ещё чёрт знает сколько – так ведь на лету! А, застрявши-то, он жил именно 2.2 микросекунды!

Основываясь на этой цифре, уже можно было хвататься за подтверждение ТО. Первое «подтверждение» получилось без всяких измерений – навскидку. Согласно тогдашним теоретическим воззрениям, мюоны рождались на высотах 15-20 км. Следите за логикой: если движущийся мюон жил бы столько же, сколько покоящийся, т.е. 2.2 микросекунды, то, двигаясь в течение этого времени даже со скоростью света, он пролетел бы всего 660 м. А он, как бы, пролетает многие километры! Видите, мол – без замедления времени тут никак не обходится! Логика настолько проста, что это «подтверждение» включили чуть не во все учебные пособия. Читатели от восторга кипятком писали. Ну, всё, мол, в полном согласии с ТО! Как предсказала, так и вышло! Этим читателям не приходило в голову даже то, что на пролёт мюоном, скажем, 15 км тратилось какое-то время и «по его собственным часам». Чтобы его найти в согласии с ТО, надо время, затрачиваемое «с точки зрения экспериментаторов» - для 15 км это около 50 микросекунд – разделить на релятивистский фактор (это величина, обратная лорентцеву квадратному корню). При релятивистском факторе, равном, скажем, десяти, получается, что в полёте мюон жил, «по собственным часам», 5 микросекунд. Так что же – следует ли эту цифру приплюсовать к тем двум микросекундам, в течение которых мюон прозябал в поглотителе? Ась? А если мюон летел с высоты 20 км, а релятивистский фактор равен пяти – сколько тогда приплюсовывать придётся? Харя не треснет?

Тут, наверное, релятивисты упрекнут нас в том, что мы издеваемся почём зря – сегодня-то хорошо известно, что мюоны рождаются не только на высотах 15-20 км, а на всей толщине атмосферы: везде, где её пронизывают протоны космических лучей. Если, любезные, вам это хорошо известно, то пора бы признать: ваши слова о том, будто сам факт регистрации природных мюонов на уровне моря говорит о замедлении их времени в полёте – это неудачная шутка. Вот признаете – глядишь, и издеваться перестанут.

Кстати: помимо слов, были ведь, гляди ты, измерения! Так, улыбчивые американцы Фриш и Смит набрали статистику потоков мюонов на двух различных высотах: сначала на вершине горы, а затем почти на уровне моря. Полученная ими «постоянная распада» превышала те самые 2.2 микросекунды в 8.8 раз, что, в пределах погрешностей, соответствовало релятивистскому фактору 8.4 у мюонов, попадавших в обработку. Вот, мол, и доказательство! Увы: эта логика работала бы, если бы все мюоны рождались где-то высоко. А они рождаются, в том числе, и на высотах в промежутке между вершиной горы и уровнем моря. Так что, опять же – никакой доказательности… Впрочем, откуда ей вообще взяться? Вспомните: 2.2 микросекунды – это вовсе не время жизни мюона, который покоился всю свою жизнь. Поэтому, если вас уверяют, что удалось измерить, будто движущийся мюон живёт 2.2 микросекунды, умноженные на релятивистский фактор – знайте: о релятивистском замедлении времени это ни в коем случае не свидетельствует!

Похоже, об этом даже не подозревала команда, работавшая на кольцевом накопителе мюонов в ЦЕРНе. Небось, взяли время жизни покоящегося мюона из справочника – и давай доказывать, что движущийся мюон живёт дольше, причём отношение равно релятивистскому фактору. Очень старались! А мюоны у них рождались в результате искусственных реакций, так что моменты их рождения были известны! Ну, вот: делали инжекцию порции релятивистских мюонов в накопитель и регистрировали электроны распада – детекторами, размещёнными внутри кольца. Для двух различных энергий мюонов, с релятивистскими факторами примерно 12 и 29, надыбали именно то, что хотели, т.е. соответствующие средние времена у распределений электронов распада. А отчего бы такие времена не надыбать? Мюоны-то удерживаются на кольце сильным однородным магнитным полем, вектор которого ортогонален плоскости кольца, и слабым фокусирующим электрическим полем. Так эти поля и на электроны распада действуют! Масса покоя электрона примерно в 200 раз меньше, чем «масса покоя мюона», а релятивистский фактор у электрона распада примерно во столько же раз больше, чем у породившего его мюона. Значит, циклотронная частота у электронов распада примерно та же, что и у мюонов кольца. К тому же, электрон распада начинает полёт с наибольшей вероятностью в том же направлении, в котором летел породивший его мюон. Выходит, что этот электрон, прежде чем попасть в детектор, успеет сделать сколько-то оборотов, двигаясь по скручивающейся спирали. Вот и получится распределение электронов распада с увеличенным средним временем… Тоже мне, властелины накопительных колец! «Мюоны кручу-верчу, всех надурить хочу!»

Ну, хватит про подопытных мюончиков. Смотрите, какой дивный эффект открыл Мёссбауэр: получил исключительно узкие спектральные линии при излучении-поглощении гамма-квантов! Настолько узкие, что можно было проверять предсказания СТО и ОТО!

Само собой, мёссбауэровские источники и поглотители пошли нарасхват. Сразу же проверили предсказание ОТО, насчёт «гравитационного красного смещения». Это они вот о чём: если уж «внизу» время течёт медленнее, чем «наверху», то свет, двигаясь вверх или вниз, обязан изменять свою частоту. Ну, вот, Паунд и Ребка думали, что такое изменение частоты гамма-квантов они и засекли. Источник и поглотитель у них были разнесены по высоте на 22.5 м; полезный эффект выцарапывали по скорости, с которой следовало двигать поглотитель, чтобы, благодаря линейному эффекту Допплера, восстанавливалось резонансное поглощение. Величина полезного эффекта оказалась в точности такой, как предсказывала ОТО для сдвига частоты света! Ошалев от радости, совсем забыли, что ОТО предсказывала ещё кое-что. А именно: если источник и поглотитель с идентичными спектральными линиями находятся на разных высотах, то эти линии не совпадают на такую же величину, как и величина «гравитационного красного смещения». Кто не верит – внимательно читайте Эйнштейна или хотя бы загляните в «Теорию поля» Ландау и Лифшица. Там чётко сказано: во-первых, свет, двигаясь в изменяющемся гравитационном потенциале, должен изменять свою частоту, и, во-вторых, двое одинаковых часов, находящихся в разных гравитационных потенциалах, должны иметь разный ход – для квантовых системок это напрямую и означает несовпадение их спектральных линий. Когда мы показали всё это одному знакомому – который честно встроил ТО в своё мировоззрение – он впал в сильное волнение и брякнул, что Ландау и Лифшиц имели там в виду совсем другое. Ну, нет, друзья: если вы пишете одно, а имеете в виду совсем другое, то вы пишете не научный труд, а девочке записку! А разволновался наш знакомый оттого, что сразу сообразил, к чему идёт дело: такой фундаментальный феномен, как замедление времени, должен действовать на всё, что попадётся под руку – и на свет, и на вещество. И если, при разъехавшихся линиях у источника и поглотителя, ещё и гамма-кванты изменяли бы свою частоту в полёте, то эффект у Паунда и Ребки был бы удвоенный. А он был одинарный. Причём, поначалу нельзя было сказать уверенно, чем же был обусловлен этот одинарный эффект: то ли только несовпадением линий источника и поглотителя, то ли только изменением частоты гамма-квантов. Забегая немного вперёд, скажем: сегодня наука знает ответ. Знает – и помалкивает. Эксперименты с перевозимыми атомными часами показали: гравитационные сдвиги спектральных линий, несомненно, имеют место – причём, именно такие, что в точности объясняют весь эффект у Паунда и Ребки. Но это означает, что у света-то, летящего в изменяющемся гравитационном потенциале, частота не изменяется! Вот и верь после этого предсказаниям ОТО!

Не меньшие чудеса обнаружились, когда эффект Мёссбауэра призвали для подтверждения «релятивистского замедления времени», т.е. квадратичного эффекта Допплера. Квадратично-допплеровские сдвиги спектральных линий заметили ещё раньше Айвс и Стилуэлл, которые получили спектр атомов быстрого пучка, летевшего поперёк луча зрения спектрографа. Объяснение прошло «на ура»: обнаружилось, мол, релятивистское замедление времени у движущихся атомов. Тогда вопросик: означает ли «замедление времени у движущегося атома», что его спектральные линии соответственно сдвинуты? Казалось бы – да, ведь все процессы в атоме должны замедлиться! И результат опыта – как раз сдвиги спектральных линий! И не свет же здесь изменял свои длины волн – при поперечном движении излучателя, его расстояние от приёмника практически не изменяется! Ну, прям детская загадка: «Кожура у него оранжевая, как у апельсина, внутри дольки, как у апельсина, и вкус у них, как у апельсина – что это?» Даже детям понятно: это – апельсин. А релятивисты говорят: нет, банан. Потому что про сдвиги спектральных линий релятивистам даже заикаться нельзя. Сдвиги спектральных линий – это физическая конкретика, это сдвиги уровней энергии. А, значит, для релятивистов, это опять проблемы с законом. Конкретно – с законом сохранения энергии. Ведь пришлось бы объяснять, откуда эти сдвиги уровней берутся. А это релятивистам слабо. Поэтому они и говорят: «Обнаруживаемые на опыте квадратично-допплеровские сдвиги спектральных линий – это просто результат релятивистского замедления времени, без всяких сдвигов спектральных линий!» Сей милый трёп продолжился с новой силой, когда дело дошло до мёссбауэровских источников-поглотителей. Их устанавливали на ультрацентрифугах и крутили-вертели от души. Да разные конфигурации использовали: то источник в центре, а поглотитель на ободе, то наоборот. В этих случаях «сдвиги спектральных линий, только без сдвигов спектральных линий» происходили как надо: формула для квадратичного эффекта Допплера отлично работала. А потом Чампни и Мун взяли да источник и поглотитель установили на ободе, с противоположных сторон – при этом их относительная поперечная скорость удвоилась. Но квадратично-допплеровский эффект – вместо того, чтобы, в согласии с той же формулой, учетвериться – обнулился!.. «Тю ты, - вновь обрели дар речи Чампни и Мун, - так и заиками можно стать! Всё правильно: ведь теперь оба болтаются – и источник, и поглотитель. Значит, и время замедляется у каждого из них, причём одинаково. Вот разность и нулевая. Всё в полном согласии с ТО!» Что-то вы плохо подумали, любезные. Какое же это полное согласие с ТО, если результат не объясняется в терминах относительных скоростей? Для сравнения: квадратично-допплеровские эффекты – и при поперечном пролёте, как у Айвса-Стилуэлла, и в разных опытах на ультрацентрифугах – легко и единообразно объясняются в терминах соответствующих сдвигов спектральных линий в движущемся веществе. Всё те же эксперименты с перевозимыми атомными часами подтвердили: квадратично-допплеровские сдвиги спектральных линий – это реальность. Правда, релятивисты не понимают, откуда эти сдвиги берутся. Не так уж это и сложно; мы к этому вернёмся ниже. А пока, оглядываясь на вышеизложенное, обратим внимание вот на что: т.н. «гравитационное и релятивистское замедление времени» проявляется через физические эффекты, происходящие только с веществом, но не со светом!

Странное оно какое-то получается – замедление времени. Чересчур разборчивое! На вещество оно действует, а на свет, видите ли, не действует. За что же свету такая немилость? Уж не за то ли, что фотонов и вправду нет? Мы ведь уже говорили, что без них всё гораздо проще. Есть фотоны – есть проблемы, а нет фотонов – нет проблем! Кстати, фотоны ведь и импульс не переносят. Давление света – это шутка! Лебедев раскачивал светом крыльчатку из тонюсенькой фольги – но дело там было не в давлении света, а, скорее всего, в его тепловом действии, вызывавшем изгибные деформации. Не верится? Ладно, тогда простенький вопрос: в каком диапазоне импульсы фотонов самые большие? Конечно, в гамма-диапазоне. Так спросите специалистов по экспериментальной ядерной физике – они подтвердят, что на практике от импульсов гамма-квантов остаются нулики с хвостиками… Вот интересно, как должен поступить настоящий релятивист – чем он должен пожертвовать: фотонами или замедлением времени? А пока релятивисты на эту тему в носу ковыряют – до сих пор руки-то не доходили! – мы расскажем про эксперименты с перевозимыми атомными часами. Тем и хороши эти эксперименты, что здесь все эти мутные проблемы с фотонами удаётся отсечь начисто.

Вот, смотрите, что проделали Хафеле и Китинг с четвёркой атомных часов. Каждые часы из этой четвёрки аккуратно сличили со шкалой времени Военно-морской обсерватории США – и спрогнозировали их хода по отношению к этой опорной шкале на ближайшее обозримое будущее. А затем с величайшей осторожностью, не пиная часы ногами, прокатили их вокруг света на самолёте. Да опять провели сличения с той же шкалой. И вот что увидели: после воздушных приключений, свои хода часы сохранили, но их разности с прогнозами оказались сдвинуты, практически, на одну и ту же величину. Ага! Значит, это и есть накопившаяся сумма релятивистских и гравитационных эффектиков, которых часы нахватали в ходе своей кругосветки. Высший пилотаж! Затем, для контроля, часы прокатили вокруг света второй раз – в противоположном направлении. Поскольку сличения проводились в том же самом месте, где формировалась опорная шкала, то и вправду не было никаких кривотолков, связанных с загадками при распространении света.

Ещё убедительнее сумма релятивистских и гравитационных эффектиков проявилась, когда запустили первые экспериментальные спутники навигационной системы GPS – с квантовыми стандартами частоты на борту. Если у Хафеле и Китинга запас по точности был невелик, то здесь этот запас составлял почти четыре порядка! Правда, здесь без радиосвязи со спутниками не обошлось, но кривотолки также были исключены. Ведь спутники летают долго, и разность между бортовыми и наземными часами монотонно накапливается. Если информация о показаниях бортовых часов передаётся на Землю в импульсных кодах, то радиосигналы, несущие эту информацию, отсебятины в неё при своём движении практически не добавляют. Вот так и убедились в том, что сумма релятивистского и гравитационного эффектов у бортовых часов GPS – это серьёзно! На радостях, частоты бортовых стандартов, перед запуском их на орбиту, стали специально сдвигать – в конкретную сторону и на конкретную величину – чтобы системная шкала GPS, подправленная релятивистским и гравитационным эффектами, имела такой же ход, что и наземная. Тютелька в тютельку!

Радости, действительно, было полные штаны: вот оно, мол, релятивистское и гравитационное замедление времени – с полной очевидностью! Бей в барабаны, труби в трубы! Пусть веселится и ликует весь народ! Ну, народ и ликовал, не догадываясь о двух тонкостях из разряда «Совершенно секретно».

О первой из них мы уже упоминали выше: как ни дико это звучит, *релятивистские эффекты* на опыте всегда *получаются однозначные*. Например, если пару атомных часов сличить рядышком, затем одни из них повозить, нахватав релятивистских и гравитационных эффектиков, и затем снова сличить эту пару рядышком – то набежавшая разность будет конкретная: скажем, -230 наносекунд. Хоть ты тресни: -230 наносекунд, ни наносекундой больше или меньше. А ведь расчёты релятивистского вклада в эту набежавшую разность, выполняемые в различных системах отсчёта, будут давать различные предсказания. Именно потому, что релятивистский эффект квадратичен по скорости. Верный расчёт получится лишь в какой-то одной системе отсчёта, остальные расчёты окажутся неверными. И впервые этого хлебнули как раз Хафеле и Китинг. Они, фактически, устроили проверочку того, как на опыте обстоят дела с пресловутым «парадоксом близнецов». Помните: один остался сиднем сидеть, другой покатался и вернулся – так кто из них оказался постаревшим больше? СТО утверждает, что у движущегося объекта время течёт медленнее, чем у покоящегося. Смешной вопрос: какие часы у Хафеле и Китинга двигались, а какие покоились? Смешной ответ: те, которые повезли на самолёте – двигались, а те, что остались в лаборатории – покоились. Хафеле и Китинг не подозревали, что этот ответ смешной: они именно так и думали. И поэтому расчёт они сделали в системе отсчёта, связанной с наземной лабораторией – подставляя в формулу квадрат скорости транспортируемых часов относительно лабораторных. Сделали они этот расчёт – и ахнули: он дал совершенно не те цифры, которые получились на опыте. «Это потому, - догадались Хафеле и Китинг, - что мы неудачно выбрали систему отсчёта. Ну, с кем не бывает! Будем искать дальше – глядишь, удача и улыбнётся!» Им ещё крупно повезло: удача улыбнулась уже на второй попытке. Как вы, наверное, догадываетесь, «удачной» оказалась невращающаяся геоцентрическая система отсчёта. По отношению к ней, двигались не только те часы, которые возили на самолёте. Те часы, которые оставались в лаборатории, двигались тоже – из-за суточного вращения планеты. Соответственно, расчёт квадратично-допплеровских эффектов пришлось делать и для транспортируемых, и для лабораторных часов – индивидуально. Вот тогда всё сошлось. Задним-то умом даже СТО крепка! Авторы и шуточку-прибауточку по этому поводу выдали. Мол, система отсчёта, связанная с наземной лабораторией – она неинерциальна, и делать в ней расчёты – это дохлый номер. А вот система отсчёта, связанная с центром Земли – она инерциальна, и делать в ней расчёты – одно удовольствие. Ну, ну. Во-первых, не одно удовольствие, а два. Релятивистский-то эффект следует считать дважды – и для тех часов, и для этих – а потом ещё разность брать. А, во-вторых – скажите на милость, что же такого инерциального в геоцентрической системе отсчёта? Или вы совсем позабыли, что она ускорение имеет – в направлении к Солнцу? Не в инерциальности дело, любезные! А в том, что каждые атомные часы имеют квадратично-допплеровское замедление хода в соответствии с квадратом своей индивидуальной, истинной-однозначной скорости! Вот такой подход даёт верный расчёт квадратично-допплеровских эффектов. А концепция относительных скоростей верного расчёта не даёт, она даёт лишь «парадокс часов», которого на опыте-то и нет. Когда релятивисты в этом убедились, они быстренько разъяснили, что здесь всё дело в асимметрии: несущее возимые часы транспортное средство разгоняется, тормозится, разворачивается, и т.д. – в общем, из ускорений не вылезает. Вот, мол, и разгадка «парадокса часов»: движутся те часы, чьё движение ускоренное, а другие часы покоятся. Ну, и сильно эта «разгадка» помогает по жизни – например, в случае у Хафеле-Китинга? Не говоря уже про случай с GPS! Будем же реалистами: в терминах относительных скоростей не получается верный расчёт квадратично-допплеровских эффектов в экспериментах с перевозимыми атомными часами! Относительные скорости – это, граждане, чистая формальность. А к реальным физическим эффектам приводят скорости истинные-однозначные! Для СТО здесь – полный конец. Даже названия от неё не останется, ибо относительности-то на опыте и нету! Вот об этом и помалкивали, когда раздували горнило триумфа GPS. «Главное, - кричали, - что здесь релятивистское замедление времени отлично заметно!» Вот оно, мол, вот оно! На шкалу намотано! Откуда публике было знать, что эта намотка на шкалу происходит совсем не так, как предсказывает СТО?

Напоминаем: это был первый из двух секретиков. Сейчас про второй скажем, приготовьтесь. Если стоите – лучше присядьте. И вдохните поглубже. В общем, так: пятнадцатью годами раньше начала «эры GPS» у экспериментаторов была ещё одна возможность отличиться. Сподобились они запустить первую парочку спутников низкоорбитной навигационной системы TIMATION. На бортах этих спутников работали великолепные кварцевые стандарты, частоты которых контролировались с точностью не хуже 10^{-11}. А сумма релятивистского и гравитационного эффектов, для спутников на орбите с высотой 925 км, составляет около 2×10^{-10}. Имей место эти эффекты, их сумма непременно обнаружилась бы. Но разочарование оказалось страшным: эта сумма и не подумала обнаружиться. Естественно, перспективную программу TIMATION наглухо прикрыли. В гробу они видали такие перспективы. Кому нужна навигационная система, которая работает, попирая СТО и ОТО? Прям как в детском мультике – когда, помните, Чебурашку в зоопарк не приняли, сказавши: «Нет, не пойдёт! Неизвестный науке зверь!» Короче, экспериментаторам популярно разъяснили, что спутниковую навигационную систему можно сделать только с квантовыми стандартами на бортах. Мол, как хотите, так их в космос и выводите! Да лишнего не болтайте!

А теперь, дорогой читатель, сопоставьте поведение стандартов частоты на бортах спутников GPS и TIMATION. И издайте вопль изумления. Релятивисты тычут вас носом: вот, мол, квадратично-допплеровские и гравитационные сдвиги частот в GPS – это и есть очевидное свидетельство о замедлении времени! А ведь обманывать – нехорошо. Мы уже говорили – да и без нас это ясно! – что такой фундаментальный феномен, как замедление времени, влиял бы на *все* периодические процессы и, значит, приводил бы к одинаковым относительным сдвигам частот у генераторов *любых* типов. Ну, и где оно всё? Что это за «замедление времени» получается, которое на квантовые генераторы действует, а на кварцевые – нет? А вот что: никакое это не замедление времени! Извините, любезные, но причина квадратично-допплеровских и гравитационных эффектов – совсем другая.

Вот эта причина: программные предписания, управляющие положениями уровней энергии в веществе. Лишь вещество, со всем многообразием форм его энергий, является физической реальностью. А ещё есть реальность надфизическая – которая обеспечивает выполнение физических законов. Программисты, наверное, хорошо нас понимают – ясно же, что устойчивые закономерности происходят не сами по себе, а не иначе как потому, что такие варианты развития событий предписаны. В частности, предписаны возможные варианты превращений энергии – из одних её форм в другие. Да предписаны так, чтобы выполнялся закон сохранения энергии.

Что интересно: любая форма энергии обязательно проявляется через ту или иную форму движения. Это касается и собственной энергии элементарной частицы вещества. Спрашивается: какое может быть движение в элементарной частице? Отвечается: самое простое, какое можно представить. А именно: циклическая смена всего двух состояний. Это можно проиллюстрировать меандром, т.е. прямоугольной волной: верхняя полочка меандра соответствует одному состоянию, а нижняя – другому. Переходы между этими двумя состояниями происходят, практически, мгновенно. Вот такой простейший физический объект стали называть квантовым пульсатором. Физический мир, оказывается, «цифровой», а не «аналоговый»! В физическом мире ничего фундаментальнее квантовых пульсаторов нет. Но существуют они благодаря программам, которые их формируют и ими управляют. В отличие от случая классических колебаний, энергия которых зависит от двух параметров – от частоты и от амплитуды – энергия квантовых пульсаций зависит только от одного параметра: от частоты. Умножьте на постоянную Планка частоту квантового пульсатора – и сразу получите его собственную энергию. А поделите собственную энергию квантового пульсатора на квадрат скорости света – и сразу получите его массу. Типичным квантовым пульсатором является электрон. Зная его собственную энергию покоя, 511 кэВ, можно легко найти частоту его квантовых пульсаций: она оказывается равна примерно 1.24×10^{20} Гц.

К чему мы это так подробно рассказываем? А вот к чему. Универсальное соотношение между массой и энергией, т.н. формула века - «е равно эм це квадрат» - считается великим достижением ТО. Правда, в свете этого великого достижения никак не удаётся понять – откуда, при образовании структур из элементарных частиц, берётся дефект масс. Связуемые частицы удерживает энергия связи – которая, согласно «формуле века», тоже эквивалентна массе. Тогда, казалось бы, масса структурки должна быть больше, чем сумма масс отдельных частичек. А на самом деле она меньше; это и называют дефектом масс. Не могут ведь энергия связи и эквивалентная ей масса быть отрицательными – у отрицательной массы инертные свойства должны быть слишком сказочными. Короче, в случае с энергией связи, в «формуле века» «верен только знак равенства». Здесь у ТО – ещё один грандиозный прокол. Потому что «формула века» не универсальна – массе эквивалентна не любая форма энергии, а одна-единственная: собственная энергия квантового пульсатора. Причём, при связывании частичек в структурку, энергия связи берётся не абы откуда, а – за счёт уменьшения собственных энергий, т.е. масс, этих частичек. Вот оттого у структурки дефект масс и приключается. Видите, многое становится на свои места! Надо только иметь в виду, что структуры, удерживаемые на дефекте масс – т.е. ядерные и атомарные – образуются не самопроизвольно, а благодаря, опять же, особым программным предписаниям, которые задают возможные устойчивые конфигурации. Оттого-то атомы таковы, каковы они есть. Уж простите, если мы обидели кого из сторонников учения Пригожина – полагавшего, что атомы образуются благодаря «способности вещества к самоорганизации». Вы, чудаки, не обижайтесь, а возьмите-ка вакуумную камеру да пуляйте туда протоны, нейтроны и электроны – и порадуйтесь, если из этого добра там «самоорганизуется» хотя бы один атом. Все искусственные ядерные превращения, как известно, делались с атомами природного происхождения. Изуродовать или разрушить атом – это наука может, а создать его из свободных частиц – это ей слабо.

Так вот: у связанной частицы, энергия связи для каждой устойчивой конфигурации составляет фиксированное количество процентов от собственной энергии свободной частицы. Поскольку в условиях «склона», порождающего тяготение малых тел, собственные энергии частиц изменяются вдоль местной вертикали, то совершенно аналогично изменяются и положения всех ядерных и атомарных уровней энергии. В этом и заключается причина гравитационных сдвигов частот у квантовых генераторов.

Как видите, дело здесь не в замедлении времени, а в программных манипуляциях частотами квантовых пульсаторов. Аналогичная картина получается и для квадратично-доплеровских эффектов. Тут, правда, следует преодолеть порождённый многовековым опытом штамп: чтобы разогнать тележку, требуется, мол, совершить работу и сообщить тележке кинетическую энергию. Этот штамп – «сообщить кинетическую энергию» - прочно вошёл в учебники по физике. Он однозначно подразумевает, что кинетическая энергия может быть сообщена разгоняемому объекту лишь откуда-то *извне*. Так вот: в микромире, на уровне элементарных частиц, эта логика ломовой лошади не работает. Как ни упирайтесь, вы не сможете *сообщить* элементарной частице кинетическую энергию. Вы сможете лишь *превратить* в её кинетическую энергию часть её собственной энергии. Потому что таковы программные предписания: у элементарной частицы других вариантов приобретения кинетической энергии не предусмотрено.

Понимаем, это звучит непривычно. Но смотрите, как всё складно получается! Если сущностью квантового пульсатора является циклический скачкообразный процесс, то и перемещается в пространстве он, конечно, скачкообразно. Его движение с постоянной скоростью означает, что, после некоторого числа собственных циклов, он совершает элементарное скачкообразное перемещение – квантовый шаг. Длина квантового шага равна характерному размеру квантового пульсатора – его комптоновской длине. По мере роста скорости, частота квантовых шагов растёт, а частота собственных пульсаций убывает, и они становятся равны друг другу при скорости, равной скорости света. Ясно, что частота квантовых шагов не может превышать собственной частоты пульсатора, поэтому он и не может двигаться быстрее, чем со скоростью света. И при этом, заметьте, в кинетическую энергию квантового пульсатора превращается его собственная энергия, а не какая-либо другая! Физикам трудно в это поверить. Они полагают, что в кинетическую энергию электрона превращается энергия ускоряющих электромагнитных полей. И что, мол, богатый опыт на этот счёт имеется: вон, на ускорителях, именно с помощью электромагнитных полей электроны разгоняются до околосветовых скоростей – для этого они должны пролетать километры. Да, на ускорителях это так. А вот при бета-распаде из ядра выстреливается готовенький релятивистский электрон. Спрашивается: что за чудовищные поля разгоняют его на длине, сравнимой с размером ядра – да при этом не разрывают само ядро к чёртовой матери? Это великая тайна для науки. Считается, что в кинетическую энергию превращается разность энергий связи, если в результате реакции энергия связи увеличивается (кстати, на этом принципе основана работа ядерных реакторов!). Но, мол, это превращение происходит слишком быстро: не успеть разглядеть. А ведь это так просто! Алгоритм, который превращает собственную энергию электрона в кинетическую, работает, по логике вышеизложенного, с дискретом во времени, равным периоду собственных пульсаций электрона. Такое превращение – даже на максимально допустимую величину – может произойти за один цикл работы этого алгоритма. И – полетел он себе, релятивистский электрон! Причём, при движении с предельной скоростью, расклад энергий получается такой: на собственную энергию приходится две трети энергии покоя, а на кинетическую – одна треть. Т.е., максимальная кинетическая энергия электрона составляет около 170 кэВ.

Знаем, знаем, что физики встретят эту цифру громовым хохотом. Это у них профессиональный рефлекс такой. Действительно, смешно – если правда, что электронам на ускорителях накручивают энергии, которые исчисляются миллиардами электрон-вольт. Если правда, что, при приближении скорости электрона к скорости света, у него происходит релятивистский рост массы (или энергии, или импульса). «Ну, а как же не происходит-то? – втолковывают нам. – Должон происходить! Ведь накручиваем же! Всё в полном согласии с СТО!» О, это знакомая песенка. Вы, дорогой читатель, обратили внимание – сколько раз специалисты пели про это «полное согласие»? И сколько раз оказывалось, что там не полное согласие, а полная задница? Так откуда же взяться исключению на этот раз? Вот посудите-ка сами!

Сначала – небольшое лирическое вступление. Результаты, получаемые в экспериментальной физике, обычно стараются проверять и перепроверять. Особенно ценны проверки, получаемые различными, независимыми друг от друга способами. Взять хотя бы скорость света – как только её, бедную, не измеряли! Если независимые результаты худо-бедно сходятся, то это говорит об отсутствии грубых ошибок. Напротив, если в некотором вопросе зацикливаться только на одну экспериментальную методику, то гарантий от грубых ошибок нет. А теперь представьте, что в этой любимой методике грубая ошибка имеется. И что есть другие, независимые методики, которые кричат: «Ошибка! Ошибка!» Что в такой ситуации делать дяденькам, которые упорствуют в своих заблуждениях? Да взгляните на ситуацию вокруг релятивистского роста энергии-импульса – и получите ответ совершенно исчерпывающий!

Где там она, эта любимая методика? А вот она: это отклонение быстро движущихся заряженных частиц магнитным полем. Понимаете, когда Эйнштейн свистнул у Лорентца формулу для релятивистского роста массы, других методик ещё и не было. А Кауфман уже увидел: эффект вроде бы есть! Вот Эйнштейн и подсуетился. А эффект вот какой: чем больше скорость частицы, тем более сильное магнитное воздействие требуется приложить, чтобы свернуть частицу с пути прямого. При большом желании, эти результаты можно истолковать так: по мере увеличения скорости частицы, у неё, вишь ты, масса растёт, отчего увеличиваются её инертные свойства – поэтому магнитному полю становится всё труднее на неё действовать. Вот вам и метод измерения энергии быстро движущейся частицы: чем меньше кривизна её траектории в магнитном поле, тем больше её энергия. Вплоть до бесконечности! Так, как предсказывает СТО!

Заметьте: такое толкование возможно, и в самом деле, только при большом желании. Известен универсальный принцип: воздействие на объект стремится к нулю, если скорость объекта приближается к скорости передачи воздействия. Вот классический пример из механики: ветер разгоняет парусник. Когда скорость парусника сравнивается со скоростью ветра, ветер на него совсем не действует. Даже детям понятно: это получается не оттого, что масса парусника становится бесконечной. Аналогичные вещи происходят и при раскрутке ротора асинхронной машины вращающимся магнитным полем, и при взаимодействии сгустков электронов с замедленной электромагнитной волной в лампе бегущей волны. Лишь для методики магнитного отклонения делается исключение: не сомневайтесь, мол, вот там не что иное, как релятивистский рост! Да как же не сомневаться? Где гарантии, что шкала энергий-импульсов, получаемая по вашей любимой методике, не имеет искажений в области больших скоростей? «Ну, как же! – разъясняют нам. – Смотрим мы на розеточки треков частиц. И видим. Треки эти кривые – из-за магнитного поля. Вот треки до соударения, а вот – после. Суммы релятивистских импульсов до соударения и после него – одинаковы. Сохраняется релятивистский импульс! Значит, он и реален! Всё сходится!» Да… тяжёлый случай. Как будто не ясно, что если вы не выходите за рамки методики, дающей иллюзорные завышения энергий-импульсов, то только с иллюзорно завышенными величинами вы и будете ковыряться. И, даже при чудовищных иллюзорных завышениях, всё оно будет неплохо сходиться!

Уж простите, ничего не остаётся, кроме как задать вопрос в лоб. Вы утверждаете, что чудовищные энергии у тех же электронов – это реальность. Можно ли эту энергию выделить, превратить её в другие формы? Удалось ли кому-нибудь хотя бы раз извлечь *из одного электрона*, при его взаимодействии с веществом, энергию в несколько ГэВ? Или хотя бы в несколько МэВ? Что-то про такое не слышно!

Вот, например, частицы оставляют треки в камере Вильсона или в пузырьковой камере. При формировании этих треков, превращения энергии, по меркам микромира, огромны – но они происходят не за счёт энергии пролетающих частиц. Дело в том, что здесь регистрирующая среда пребывает в неустойчивом состоянии – это переохлаждённый пар или перегретая жидкость. Ничтожных воздействий достаточно, чтобы инициировать переходы среды в устойчивое агрегатное состояние. Потому и получаются, вдоль траектории частицы, центры конденсации или парообразования. Не зазевайся только, успей их сфотографировать – вот тебе и трек. А частица-то на него свою энергию не тратила. «Мышка бежала, хвостиком махнула – яичко упало и разбилось».

Совсем другое дело – измерения ионизационных потерь энергии частицы! В своё время пользовались популярностью замечательные приборчики: пропорциональные счётчики. Влетев в такой счётчик, частица растрачивает свою кинетическую энергию на ионизацию атомов вещества-наполнителя – принципиально до полной своей остановки. Чем больше энергия частицы, тем больше число ионизированных атомов, и тем больше генерируемый приборчиком импульс тока. Что особенно здорово: энергия в несколько электрон-вольт, требуемая для ионизации одного атома, настолько невелика, что, применительно к ней, говорить о релятивистском «завышении» просто смешно. Поэтому к показаниям пропорциональных счётчиков следовало бы относиться с большим доверием: есть веские основания полагать, что они измеряют энергию частицы *честно*. И вот как выглядят результаты этих честных измерений. В «нерелятивистской области», пока энергия частиц малая, результаты её измерения пропорциональными счётчиками совпадают с результатами её измерения по методике магнитного отклонения. Но в «релятивистской области» выходит неувязочка: энергия, измеряемая по «магнитной» методике, лезет в релятивистскую бесконечность, а энергия, измеряемая пропорциональными счётчиками, выходит на насыщение и дальше не растёт. Причём, не похоже на то, что счётчики «шалят»: существует много их различных типов и конструкций – и все они показывают одно и то же. А именно: никакого релятивистского роста энергии нет.

Как в такой ситуации поступают настоящие релятивисты? Вопроса о том, кому верить – «магнитной» методике или пропорциональным счётчикам – у них даже не возникает. «Магнитная» методика – непогрешима! И все остальные методики нужно по ней калибровать! Вот, например, как судить об энергии гамма-квантов? А вот как: по энергии вторичных электронов, а саму эту энергию измерять по «магнитной» методике! Аналогично определять пороги ядерных реакций, разности ядерных уровней энергии, а также энергии вторичных ядерных частиц! И даже измерения длин волн гамма-излучения с помощью дифракции на кристалле – ни в коем случае без калибровки по «магнитной» методике не оставлять! Чтобы было единство измерений! Говорите, какие-то там пропорциональные счётчики нарушают это стройное единство? Говорите, их показания выходят в релятивистской области на насыщение? Значит, чушь показывают эти счётчики! Значит, в релятивистской области они не работают! Тут, правда, возникает дурацкий вопрос – а что же им мешает работать в релятивистской области? Вот! Над этим вопросом пришлось попыхтеть изрядно. Дурацкий-то он дурацкий, а в больное место попал. Трудно поверить, но вот чем занимались талантливые учёные: сочиняли вспомогательные теории, призванные объяснить увеличение аппаратурных погрешностей у пропорциональных счётчиков при работе в релятивистской области. Тут, конечно, требовались чудеса изобретательности. Ведь до чего подло увеличивались эти аппаратурные погрешности – точно компенсируя релятивистский рост энергии, как будто этого роста и нет вовсе! Поди-ка разбери все эти подлости! Да ещё у счётчиков разных конструкций и подлости разные! Тут одной теорией, пригодной для всех, не обойдёшься! Ну, ничего, ничего. Талантливо грязно выругались, посопели, побрюзжали, а все необходимые теории понаписали. Сразу легче стало.

Думаете, этим всё и закончилось? Ах, если бы!.. Была ведь ещё одна методика измерения тормозных потерь – в фотоэмульсиях. Здесь частица тоже теряет энергию на ионизацию атомов, причём каждый получившийся ион формирует фотографическое зёрнышко. И эти зёрнышки различимы под микроскопом! Значит, число ионизаций, произведённых частицей, можно пересчитать! А затем умножить это число на энергию одной ионизации – вот и получится исходная энергия частицы! Да уж… на словах-то всё просто. А на деле получались такие же подлости, как и в пропорциональных счётчиках. В «нерелятивистской области» число зёрнышек, умноженное на энергию одной ионизации, великолепно соответствовало результатам «магнитной» методики. А в «релятивистской области» число зёрнышек выходило на постоянную величину и дальше не росло. И, опять же, использовались различные составы фотоэмульсий. И, опять же, все они говорили одно и то же. А именно: если подходить к вопросу незамутнённым методом пристального вглядывания, то никакого релятивистского роста энергии не видать.

И опять пришлось релятивистам отдуваться – гипотезы выдвигать. Насчёт того, что быстрая частица теряет энергию в фотоэмульсиях не только на ионизацию, но и на другие фокусы, которые незаметны без специальной подготовки. И что эти фокусы в точности «съедают» ожидаемый релятивистский рост энергии. Мол, таковы законы природы, ничего не поделаешь. Если б не они, то релятивистский рост был бы как на блюдечке!

Вообще, странная складывалась ситуация. Целым толпам экспериментаторов было по-человечески обидно. Хорошо было тем, которые носились с «магнитной» методикой, как с писаной торбой, да всем в нос тыкали – насчёт того, что релятивистский рост должен быть везде. А каково было остальным, которые работали с другими методиками? Они и рады были бы внести свой скромный вкладец в мировую науку – подтвердить наличие релятивистского роста. Да не тут-то было! Обязательно вылезали какие-нибудь «законы природы», которые всё портили. Ну, разве это жизнь? А всех тоскливее было тем, кто занимался измерениями импульса отдачи у атома, из ядра которого выстреливался релятивистский электрон при бета-распаде. Здесь устраивалась как бы «очная ставка» двум методикам: импульс отдачи атома измерялся по «немагнитной» методике, а импульс выстреливаемого электрона – по «магнитной», во всей своей красе. И вот, закон сохранения импульса нарушался: импульс электрона получался чудовищно больше, чем импульс отдачи атома. Теперь, внимание: не потеряйте нить рассуждений. Импульс электрона измерялся по непогрешимой «магнитной» методике – значит, правильно измерялся именно он. Следовательно, импульс отдачи у атома оказывался чудовищно меньше, чем требовалось по закону сохранения импульса. Куда же тогда пропадала эта недостающая часть? Пялились исследователи на фотопластинки, вертели ими так и сяк… Можно было поступить совсем просто: отбросить иллюзорные релятивистские завышения импульсов у электронов, и тогда их результирующие импульсы становились бы равными импульсам отдачи! Но – что вы! это было бы святотатство! Уж лучше было сидеть и страдать молча… Ферми смотрел-смотрел на эти страдания, и его доброе сердце дрогнуло. «Ладно, - подмигнул он, - вы только не плачьте! Вот что мы сделаем: введём новую частицу. И припишем ей всё, что требуется. Вам нужен импульс? – у ней он есть!» - «Как?! – просияли от радости экспериментаторы. – Так просто? Впрочем, погодите-погодите. Мы же такую возможность исследовали. Никаких следов третьей частицы при бета-распаде не обнаруживается!» - «Ну, и что такого? Если следов не обнаруживается, значит, эта частица их не оставляет! Я же говорю – припишем всё, что требуется!» - «Да, но… странно как-то. Трудно поверить! Частица… импульс имеет… и – никаких следов… Как же её поймать?» - «А зачем обязательно – поймать? Сам по себе процесс ловли – разве он удовольствия не доставляет? Так ловите, до скончания века, и наслаждайтесь! На зависть окружающим!» - «А, ведь, действительно! Позвольте полюбопытствовать, а как предлагается назвать эту неуловимую прелесть?» - «Да придумаем хохмочку какую-нибудь… Вот: назовём эту прелесть нейтрончиком!»

Слово «нейтрончик» на родном итальянском языке Ферми звучит как «нейтрино». Ну, так и повелось… А карьеру эта «неуловимая прелесть» сделала на редкость головокружительную. Шутка ли: её быстренько перевели в разряд фундаментальных частиц – которых всего-то, считается, четыре. Из грязи – да в князи! В физике появился новый раздел – «Физика нейтрино». Понастроили грандиозных «детекторов». Думаете, эти детекторы реагируют на нейтрино? Ну, что вы! Они реагируют на продукты реакций, которые, как полагают теоретики, может инициировать только нейтрино – одно на триллион, да и то в урожайный год. С этими «детекторами» получается как с заборами, которые строят известным методом: пишут неприличное слово из трёх букв и прибивают к нему доски. Вот на чём держится закон сохранения релятивистского импульса!

Все эти истории – с пропорциональными счётчиками, с фотоэмульсиями, с выдуманным нейтрино – очень поучительны. Они наглядно показывают, что «любое высказывание может во что бы то ни стало сохранять свою истинность, если сделать достаточно радикальную перестройку в каком-то ином месте системы». Но даже такой приёмчик, применительно к релятивистскому росту энергии-импульса, не всегда срабатывает. Потому что иногда на опыте творится такая хренотень, что непонятно – в каком же месте системы делать радикальную перестройку. Вот, например, известно немало реакций ядерных превращений с очень низким энергетическим порогом – всего в 2-3 МэВ. Это значит: шваркни по исходному ядру чем угодно – лишь бы энергия возбуждения ядра оказалась не меньше, чем пороговая – и реакция произойдёт. Иметь энергию в 2-3 МэВ не возбраняется ни гамма-кванту, ни протону, ни нейтрону: если шваркнуть по ядру кем-нибудь из них, то реакция происходит. А вот электрону, похоже, иметь такую энергию возбраняется. Шваркали уже, до посинения – и убедились в том, что электроны ядерных превращений не инициируют. И возникает вопрос: а почему, собственно? Если, как нас уверяют, у электронов бывают энергии, исчисляемые ГэВами, то что мешает электронам инициировать ядерные превращения? Это же дикость какая-то: вылететь из ядра электрон может (при бета-распаде), а шмякнуть по ядру – не может! Что об этом говорит физика высоких энергий? А она об этом умалчивает. По её понятиям, электрон – это объект несерьёзный. Подумаешь, мол, ГэВы имеет. Всё равно – мелочь пузатая. Вот протон – это другое дело. Высокие энергии, дорогие товарищи, оказалось гораздо практичнее измерять не по электронной, а по протонной шкале. Тут уже не до единства измерений – быть бы живу! Ибо, скажем, 3 МэВа у протона – это полноценные 3 МэВа. А 3 МэВа у электрона – это так себе, одно название.

А почему так? А потому что не бывает у электрона энергии в несколько МэВ. Помните, мы говорили, что его максимальная кинетическая энергия – это треть его энергии покоя, т.е. всего-то 170 кэВ? Вы ещё хохотали по этому поводу – вспомнили? Ну, вот! Маловато получается? А откуда же взяться больше? – если электрону приходится обходиться только своими запасами? Таковы программные предписания: всё, что тебе положено, дружок, ты уже получил. Вот и крутись, как хочешь. Чтобы двигаться быстрее – замедляй собственные трепыхания! Причём, это замедление собственных трепыханий скажется и на энергии связи электрона, если он входит в состав атома. Помните, мы говорили, что энергии связи составляют фиксированное число процентов от собственной энергии частицы? А это значит, что при увеличении истинной-однозначной скорости атома, будут всё больше сдвигаться его уровни энергии. В этом-то и заключается причина квадратично-допплеровских эффектов. И здесь – убийственное свидетельство о том, что, в отличие от относительных скоростей, истинные-однозначные скорости не являются чистой формальностью. Вещество-то несёт в себе чёткий признак движения с истинной-однозначной скоростью: у свободных частиц соответственно уменьшены их собственные энергии, а у связанных частиц имеются ещё и соответствующие квадратично-допплеровские сдвиги уровней энергии! В полном согласии с опытом! И со здравым смыслом!

Надо лишь добавить, что эти сдвиги квантовых уровней энергии никаким замедлением времени не сопровождаются. А то была такая сказочка на ночь: космонавты, благодаря быстроходности ракеты, смогли бы растянуть свои жизни настолько, что успели бы сгонять до ближайшей звезды и обратно. С какой это стати? Из-за большой истинной-однозначной скорости, сдвинулись бы квантовые уровни энергии у космонавтов, но при этом отнюдь не замедлились бы «все их жизненные процессы» - вспомните про спутники TIMATION! Здесь – не замедление времени, а, опять же, всего лишь программное управление превращениями энергий квантовых пульсаторов. Три энергии электрона – собственная, кинетическая, и энергия связи – могут превращаться друг в друга, но суммарная его энергия остаётся при этом прежней (при постоянном гравитационном потенциале). Ибо электроном он был, электроном и остаётся!

«Ага! – возрадуются релятивисты. – Вот тут-то мы автора и ущучим! Потому что не всегда электрон остаётся электроном! Есть такое замечательное явление – аннигиляция электрон-позитронных пар. Такая парочка полностью исчезает, превращаясь в гамма-излучение! И обратное явление – рождение электрон-позитронных пар – тоже есть! Пусть автор учебники читает!»

Благодарствуем! Читали мы эти учебники, которые вдохновили немало писателей-фантастов. Душераздирающе у них потом получалось: даётся залп из аннигиляторов – ффах! – и тебе полная крышка. Ничего от тебя не осталось, весь ты в свет ушёл! На впечатлительных читательниц это сильно действовало. Они же не знали, как на опыте происходит то, что выдают за полную аннигиляцию.

Здесь, кстати, тоже можно полюбоваться на релятивистский рост, имей он место. Ведь, казалось бы: чем больше исходные энергии у электронов и позитронов, тем более сильными спецэффектами должна сопровождаться их аннигиляция. Фиг вам! Из области взаимодействия электронов и позитронов прёт всего лишь скромненькое гамма-излучение с характерной энергией кванта аннигиляции – 511 кэВ. Это, напомним, как раз энергия покоя электрона, и позитрона тоже. С какими бы скоростями электроны и позитроны ни двигались до взаимодействия, т.е., по высоконаучной логике, какие бы чудовищные энергии они ни имели, энергия гамма-квантов аннигиляции остаётся неизменной! Этот примечательный факт прояснил учёным очень многое. «Стало быть, электроны и позитроны… того… тормозятся как-нибудь перед тем, как проаннигилировать», - сообразили они. И тормозятся-то скромненько-незаметненько – без всяких спецэффектов! Ну, ладно, а если парочка этих тормознутых исчезает при аннигиляции начисто, то сколько при этом должно получаться квантов по 511 кэВ? Несложный подсчёт показывает: два. И, по закону сохранения импульса – ведь учёные полагают, что фотоны переносят импульс! – эти два кванта должны разлетаться в строго противоположных направлениях. Ну, вот. Гамма-кванты из области аннигиляции летели во всех направлениях, а два их детектора устанавливались строго с противоположных сторон от этой области. Когда эти детекторы улавливали по гамма-кванту одновременно, схема совпадений срабатывала, и экспериментаторы прыгали от радости: «Ещё одна аннигиляция! И ещё! И ещё!» Юморные такие! Не сделали ни одной проверки того, что регистрируемая пара гамма-квантов вылетала действительно при *одном и том же* акте аннигиляции. А вдруг схема считала случайные совпадения? Об этом на радостях не подумали. Ну, и нарвались – когда решили немного сдвинуть вбок один детектор, т.е. нарушить геометрию наиболее вероятного детектирования продуктов аннигиляции. Сдвинули – и перестали прыгать от радости: число срабатывания схемы совпадений ничуть не уменьшилось. Сдвинули ещё больше – эффект тот же! Экспериментаторы похолодели от ужаса: стало ясно, что схема срабатывала именно на случайные совпадения. Но не губить же обалденную идею! Да и фантастические произведения уже строчились… Короче, спасительные меры были приняты незамедлительно. Во избежание повторения казуса, область аннигиляции стали прикрывать свинцовыми экранами, оставляя выходы лишь для двух узких противоположно направленных пучков гамма-квантов. На эти-то пучки и «сажали» детекторы. Вот теперь, если сдвигали один детектор в сторону от пучка, число его срабатываний уменьшалось, и, соответственно, уменьшалось число срабатываний схемы совпадений. Вот теперь всё выглядело так, как будто продукты аннигиляции разлетались в согласии с предсказаниями высоконаучной теории! Ну, цирк просто. Мировой аттракцион!

Как же она, электрон-позитронная пара, на самом деле аннигилирует-то? Ну, если при этом излучается *не два* гамма-кванта с энергией 511 кэВ – значит, такой гамма-квант излучается *один*. При этом электрон и позитрон не исчезают полностью, а образуют предельно связанную пару – с рекордным, в относительном исчислении, дефектом масс. И если хорошенько пнуть такую предельно связанную пару – с энергией пинка, не меньшей чем энергия связи пары – то связь может разорваться. Это будет выглядеть как рождение электрон-позитронной пары. Всё получается натурально. Обратите внимание: квант с энергией 511 кэВ, излучаемый при образовании одной предельно связанной пары, способен эффективно разрушить другую. При достаточно сильном инициирующем воздействии могут происходить цепочки многократных диссоциаций-рекомбинаций предельно связанных пар. В этом, похоже, и заключается секрет электрон-фотонной компоненты каскадных ливней, порождаемых релятивистскими протонами космических лучей. При большом желании можно считать, что все электроны и позитроны в ливне рождаются за счёт убыли кинетической энергии инициирующего протона. Тогда, для случаев сильных ливней, эта энергия должна на порядки превышать энергию покоя протона – к радости релятивистов. Но картины треков в ливнях говорят о том, что большинство треков оставляют электроны и позитроны вторичные, возникающие и пропадающие в цепочках диссоциаций-рекомбинаций предельно связанных пар – что происходит без потерь энергии инициирующего протона. Опять всё получается натурально! И, заметьте – неполная она оказывается, аннигиляция-то. Даже у электрона с позитроном. А у протона с антипротоном получается вообще тихий ужас: разлетаются не гамма-кванты, а несколько пи-мезонов! И это тоже называется аннигиляцией. Слово уж больно красивое!

Не спорим, красиво – но, опять же: где релятивистский рост? Он, вообще-то, в природе бывает? «Бывает, бывает! - уверяют нас. – Специально в этом убеждались! Было это, дети, в 1955 году…» И далее рассказывают трогательную историю. Вот что задумали сделать на протонном ускорителе в Беркли: разогнать протон так, чтобы его кинетической энергии хватило на рождение пары протон-антипротон – «из ничего»! И, утверждают – такое рождение удалось осуществить! Эх, опять дяденьки на себя наговорили. Взгляните на уравнение ихней реакции! Исходники: протон плюс «ядро». Продукты: протон плюс протон плюс антипротон плюс, опять же, «ядро». Без «ядра» тут, конечно, не обошлось: это ядро атома медной мишени, по которому бабахнул разогнанный протон. А где тогда гарантии, что пара протон-антипротон получилась именно из кинетической энергии разогнанного протона? что эта пара по-простому не вылетела из возбуждённого ядра? Говорите, что антипротонов в ядре не бывает? Так электронов там тоже, кажись, не бывает – однако, вылетают иногда. Короче, пока не доказано, что исходное и результирующее «ядра» идентичны – нечего говорить зря. Получили вы антипротон – это, действительно, достижение. Но не привирайте, что получили его «из ничего». На Демиургов, любезные, вы не тянете!

Так, блин горелый, а проводились ли опыты по прямому измерению энергии быстрых частиц – калориметрическим методом? О, да! Только не «проводились», а «проводился». Потому что такой опыт был всего один. После чего специалисты посоветовались и решили, что повторять не стоит. Выполнил этот эксклюзивный опыт некто Бертоцци. Он использовал двухступенчатую схему ускорения электронных сгустков. В первой ступени электроны разгонялись статическим электрическим полем, формируемым с помощью высоковольтного генератора Ван-де-Граафа. А второй ступенью был линейный индукционный ускоритель. Разогнанные электронные сгустки улавливались алюминиевым стаканчиком, по нагреву которого экспериментатор судил об энергии электронов. И ещё он определял их скорость – пролётно-импульсным методом: по времени, разделявшему всплески тока, которые наводились пролетающим сгустком в электродах, разнесённых на известное расстояние. Задумка была такая: при изменении ускоряющего вольтажа, скорость электронов должна была практически не изменяться (будучи близкой к скорости света), а их энергия должна была изменяться весьма заметно. Автор даже график привёл с пятью экспериментальными точками, которые неплохо накладываются на релятивистскую кривую. Смотрите, завидуйте: скорость электронов остаётся прежней, а мишень-стаканчик греется всё сильнее и сильнее! Ну, чистый релятивистский рост! А ведь взял греха на душу этот автор. Если внимательно прочитать его статью, то обнаружится, что фактических-то экспериментальных точек у него было всего две. Причём, одна из них была получена, когда индукционный ускоритель был выключен, а другая – когда он был включён. А, знаете, чем отличаются эти два случая? Когда индукционный ускоритель работает, он индуцирует вихревые токи в металлических штучках. Его самого приходится охлаждать проточной водой! Само собой, вихревые токи наводятся и в мишени-стаканчике. Вот и греется стаканчик сильнее. Эту мелочь автор почему-то не учёл, и соответствующей калибровки не проделал. «Как у него при этом две-то точки легли на релятивистскую кривую? – недоумевали специалисты. – Это же редкостная удача!» Было совершенно ясно, что второй раз так ни за что не повезёт. Вот и решили – не повторять! И так сойдёт!

А ведь это странно – почему бы, спрашивается, не провести калориметрические измерения на кольцевых циклических ускорителях? Почему бы там мишеньки не погреть – хотя бы между делом? Релятивистский рост энергии-импульса стоит того! Враз все недоумения специалистов развеялись бы! Ну да ладно, откроем вам страшный секрет. Только, как говорится – никому! Каждый удачный прогон на серьёзном ускорителе… ну, в общем, это для релятивистов чудо, секрет которого они до сих пор понять не могут. Надо же: вкачивают-вкачивают сумасшедшую энергию в ускоряемые частицы, потом этими частицами по мишени – хрясь! – а там, вместо ожидаемой сумасшедшей энергии, выделяется смехотворный пшик. Соревнование между научными коллективами развернули: кто больше энергии вкачает – которая затем пропадёт неизвестно куда. И это – не криминал, Боже упаси! Здесь мы имеем дело с тружениками образцово-показательной законопослушности. Работают под девизом: «Ни одного кэВа – налево!»

И вот, оглядываясь на путь, которым СТО протащилась по полигону с кодовым названием «Эксперимент», констатируем: везде, где можно было провалиться, шлёпнуться, или набить себе шишку – это происходило по полной программе. И даже – сверх программы. Но мощная группа поддержки сопровождала это жалкое зрелище воплями восторга, речёвками и овациями – так что у широкой публики создавалось впечатление, будто совершается не что иное как триумфальное шествие.

Ну, а с ОТО вышло ещё забавнее. Вот тут некоторые учёные берут на себя смелость утверждать, что ОТО – это теория тяготения. Как они пришли к такому поразительному выводу – нетрудно догадаться. Наверняка популярных книжек начитались. Там, действительно, написано, что именно ОТО вскрыла сущность тяготения – заявив, что эта сущность заключается не в силовом воздействии, а в искривлении пространства-времени вблизи массивных тел. Ну, а дальше-то что? Откуда эти искривления пространства-времени берутся? Если их порождают массивные тела – то каким образом они это вытворяют? И что это вообще такое – искривления пространства-времени? А это, оказывается, литературными языковыми средствами не выражается. Наука уже добралась до таких зияющих вершин, где свои ключевые понятия она может выразить только математическими закорючками. Утверждают, что есть высокообразованные специалисты, которые понимают смысл этих закорючек. Но объяснить этот смысл простым смертным они не могут даже с помощью размахивания руками и распальцовок – членораздельная речь тут вообще бессильна. А ведь язык правды – прост. В размахивании руками и распальцовках, конечно, есть некоторая своеобразная прелесть. Но какое отношение это имеет к тяготению? Ведь тяготение – это всё-таки силовое воздействие. А силовое воздействие только и может, что работу совершать. По ходу которой происходят превращения энергии – из одних форм в другие. Поэтому теория тяготения просто обязана разъяснить, какие превращения энергии происходят, скажем, при свободном падении камня на Землю – откуда у этого камня берётся прирост кинетической энергии. Так вот: никаких разъяснений насчёт превращений энергии ОТО не даёт. У неё, вообще – от слова «энергия» истерика начинается. И лечиться уже бесполезно: слишком всё запущено. Предложили было ей одно успокаивающее средство. Рецепт его совсем простой. Никаких, мол, превращений энергии при свободном падении камня не происходит. Он же в искривлённом пространстве-времени падает, а оно искривлено так, что это падение получается без ускорения! «Правда?!» - аж подпрыгнула больная. Ой, а через некоторое время она узнала: если камень тюкнет тебя по башке, упав с высоты 5 сантиметров, то шишкой отделаешься, а если он тюкнет, упав с высоты 5 метров, то можно и копыта отбросить. Поняла она, что в действительности-то камни падают с ускорением свободного падения! Ой, как ей плохо стало…

Тогда, чтобы отвлечь её от проблем с превращениями энергии, ей подсунули ещё одну пустышку – принцип эквивалентности. Вот уж на нём она просто помешалась. Случай – безнадёжный. Страдающих этим типом помешательства можно условно разделить на две категории: тихих и буйных. Тихо помешанные полагают, что результат действия на физическое тело реального тяготения эквивалентен результату ускорения этого тела, сообщаемого ему негравитационным способом. Примерчик приводят: для слепого и глухого наблюдателя, сидящего в лифте, неотличимы две ситуации – лифт покоится, подвешенный вблизи поверхности Земли, или же лифт тащится «вверх» с ускорением 9.8 м/с^2 где-то далеко-далеко от тяготеющих масс. Следите за логикой: тяготение эквивалентно ускорению, а в ускоренной системе отсчёта действуют силы инерции… Вот, оказывается, почему малое тело при свободном падении не деформировано: в системе отсчёта, связанной с падающим телом, сила тяготения в точности компенсируется силами инерции! Мировое открытие! Только непонятно – отчего же тело оказывается деформировано при ускорении негравитационным способом, отчего же силы инерции не устраивают компенсацию в этом случае? Этим силам ведь всё равно, каким способом ускорение сообщено. Ан нет. При свободном падении они срабатывают, а в остальных случаях у них какие-то спазмы приключаются. Вот! Если тихо помешанные добираются до этого места, они становятся буйными. Которые полагают, что точно к таким же последствиям для физического тела, как и в результате действия на него *реального* тяготения, приводит подходящий *теоретический* выбор ускоренной системы отсчёта. А раз так, то незачем возиться с такой чепухой, как превращения энергии при действии реального тяготения! Эйнштейн прямо рубанул: «…мы получаем принцип, имеющий большое эвристическое значение… с помощью теоретического изучения явлений, протекающих относительно равномерно ускоренной координатной системы, мы получаем представление о ходе явлений в однородном гравитационном поле». Ну, и кинулись все, кому не лень, «получать представление». Как это делалось? А вот, например, рассматривали простейший случай – падение камня на Землю. Делали подходящий выбор системы отсчёта, связывая её с этим камнем. Получали, что в этой системе отсчёта Земля налетает на камень с ускорением свободного падения. Поясняли это тем, что на Землю действует соответствующая сила инерции. Ну, а потом пытались постигнуть сущность тяготения – разбираясь с тем, как на камень налетает Земля, влекомая силой инерции. Главное здесь было – не зацикливаться на том, что эта сила инерции является фикцией, которая никакой работы не совершает. Но ведь для того, чтобы на работу можно было начхать, и был введён принцип эквивалентности!

Кстати, с этим принципом каким-то мистическим образом связано «равенство инертной и гравитационной масс» у физических тел. Эйнштейн полагал, что это равенство имеет страшно фундаментальный характер. Ну, ну. Знаете, откуда взялось это равенство? В выражение закона всемирного тяготения входит т.н. гравитационная масса малого тела, а в выражение второго закона Ньютона – инертная масса. Комбинация этих выражений даёт, что ускорение свободного падения тела зависит от отношения его гравитационной массы к инертной. А это ускорение в каждом месте одинаково для различных малых тел – значит, и отношение масс у каждого из них одинаково, и пусть оно будет равно единице! Всё это было бы крайне мило, если понятие «гравитационная масса» имело бы физический смысл – если массы действительно обладали бы притягивающим действием. Но, увы, тяготение порождается отнюдь не веществом – об этом имеется множество экспериментальных свидетельств (см. «Бирюльки…») Вещество лишь подчиняется тяготению! А одинаковость ускорения свободного падения у разных тел обусловлена тем, что в любом месте крутизна «склона», обеспечивающего тяготение, одинакова для всех. Поэтому, когда говорят, что опыты Этвёша, Дикке и Брагинского установили равенство инертной и гравитационной масс с точностью уже до двенадцатого знака, то это шутка, конечно. Установили-то, с этой точностью, одинаковость ускорений свободного падения у различных тел, и ничего сверх этого. Достигнутая точность, конечно, впечатляет, но идентичность ускорений, сообщаемых разным малым телам одним и тем же участком «склона» - это, выражаясь научно, *по определению так*. Никакой здесь заумной «фундаментальности»!

Эх, бедная ОТО! Зря она на принципе эквивалентности помешалась. Пустышка – и есть пустышка. Известно уже: отличительным признаком действия тяготения является «склон» собственных энергий элементарных частиц, из которых состоит тяготеющее тело. А если тело ускоряется негравитационным способом, то никаким «склоном» собственных энергий в теле это не сопровождается. А в особенности – если ускорение тела обусловлено всего лишь остроумным выбором системы отсчёта: той, которая сама является ускоренной. Заметьте, эти два случая – есть в теле «склон» энергий или нет – вполне различимы на опыте: Паунд и Ребка не зря старались! Кстати, были затрачены титанические усилия на поиски сдвигов спектральных линий, обусловленных ускорениями источников и поглотителей. Землю носом рыли, но ничего похожего не нашли. На тех же ультрацентрифугах: из-за скорости сдвиги есть – квадратично-допплеровские – а из-за ускорений сдвигов нет! На тех же циклотронах, на накопительных кольцах – нет эффектов из-за ускорения, вплоть до его величин порядка $10^{18}\times\mathbf{g}$ ($\mathbf{g}$=9.8 м/с^2). Вот так! Рыльцем об косяк! Тяготение на собственные энергии частиц влияет, а ускорение – не влияет! Где же эквивалентность, дяденьки? Что-то мы её в упор не видим! Может, и вам пора глазёнки проморгать?

Вы ещё скажите: «Теперь-то легко рассуждать! А каково было тогда – когда ОТО выходила в свет!» Ну, конечно – тогда рассуждать было гораздо труднее! Выходит в свет супер-теория, всё в ней красоты изумительной, вот только строится она не на физических реалиях, а на математических выкрутасах. Как будто непонятно, что такая супер-теория сможет уцелеть лишь в условиях искусственной изоляции от эксперимента! «Никаким количеством экспериментов нельзя доказать теорию, но достаточно одного эксперимента, чтобы её опровергнуть», - сокрушался Эйнштейн. «Поэтому, доченька, - продолжал он, обращаясь уже к ОТО, - никаких тебе экспериментов! Ни одного! И думать забудь! Потому как у тебя особое предназначение! Чего кривишься-то? Я те дам «фи, папенька»! Святой и непорочной будешь, бестолочь! Вся в белом! Остальная физика будет вокруг тебя на карачках ползать и ручки тебе целовать! Толпы учёного быдла тебе поклонятся!» И так далее – в том же духе.

Но, пока папенька для доченьки белые одеяния кроил… в общем, первый раз её на полигон почти насильно затащили. Это Эддингтон постарался. Очень уж ему хотелось сделать ей приятное. Поэтому и пустился во все тяжкие. Решив, что если кто и способен обнаружить гравитационное отклонение света, проходящего вблизи Солнца – так это он, Эддингтон. Засечь, мол, как смещаются видимые положения звёзд во время солнечного затмения – вот и все дела!.. Потом он взахлёб рассказывал, как классно у него получилось: всё, о чём грёзила ОТО, вышло наяву! Впрочем, рассказами и ограничился: не опубликовал ни анализа погрешностей, ни полученных им фотографий, ни методики отбраковки того подавляющего большинства из них, которых посчитал «неудачными»… К тому же, не особо распространялся про бессмысленность самой идеи своей затеи – ведь свет, формировавший изображения звёзд на фотопластинке, прежде проходил через нестационарную солнечную корону, из-за чего изображения могли смещаться в произвольном направлении и на произвольную величину. Совершенно ясно: ловить было нечего. Но, даже если бы Эддингтону сказочно повезло, и солнечная корона на нужное время сгинула бы к едреней фене, всё равно он остался бы с носом: требуемая точность измерений в 0.1-0.3 угловых секунд не могла быть обеспечена даже чисто технически. Почему речь идёт о точности в 0.1-0.3 угловых секунд, если для величины эффекта называют цифру 1.7 угловых секунд? Эта цифра – для пролёта света впритирку с краем диска Солнца, когда ничего путного не увидеть. При пролёте света на двух солнечных радиусах – ожидаемый эффект в два раза меньше, на трёх радиусах – в три раза меньше, и т.д. Так вот, специалисты по практической астрономии хорошо знают, чего можно было ожидать от телескопа, фотокамеры и гидирующего устройства *выездной* астрономической экспедиции. На выезде мог использоваться только широкоугольный телескоп, с малым диаметром зеркала – а, значит, и с малым угловым разрешением. При диаметре зеркала 300 мм, теоретическая величина кружка изображения звезды составляет 0.8 угловой секунды, а практическая – из-за недостатков оптической системы – в 2-3 раза больше! Неидеальность гидирущего механизма должна была дать дополнительное размывание изображений – минимально, на несколько десятых угловой секунды. К тому же, использовавшиеся тогда фотопластинки имели крупный размер зёрен – при котором ошибка определения положения изображения составляла не менее одной угловой секунды. В довершение ко всему этому, Эддингтон наделал ещё и методологических ошибок, из которых самой непростительной считают вот какую. Съёмку опорной пластинки он сделал в Англии, где Солнце не поднимается высоко над горизонтом, а затмение снимал вблизи экватора, когда Солнце было в зените. Атмосферная рефракция для этих двух случаев существенно различается, а точно учесть результирующие различия на фотопластинках было весьма проблематично. Ой, да надо ли было это точно учитывать? Маразм всё равно был доведён до абсурда. И всё – для ОТОшеньки, всё – для ненаглядной!

Вот так и вышло, что задумка Эйнштейна – насчёт «святости и непорочности» ОТО – в одночасье прахом пошла. Принял он, конечно, кое-какие меры, чтобы случившееся выглядело потриумфальнее. После чего завёл такие речи: «Вот что, доченька. Этот экспериментик англицкий – тебе не пара. Сопля на сопле! Ты лучше погляди – чего папа тебе присмотрел. Прямо скажу – штучный товар! Небось, не слышала о том, что у Меркурия перигелий есть… Чего хихикаешь, бестолочь? Перигелий – это ближайшая к Солнцу точка орбиты! Так вот: этот самый перигелий у Меркурия, понимаешь, движется – а объяснить это до конца не могут. Движется он, конечно, медленно, но зато верно! Улавливаешь? Я уже прикинул – получается в самый раз для тебя!» - «Вечно вы, папенька, меня смущаете!» - отвечала на это доченька. На том и порешили. Тут же на радостях закатили ещё одну триумфальную кампанию. Эйнштейн прямо до слёз растрогался – до того серьёзно всё это выглядело…

Эх, папаша! Прикинул он, видите ли. Устроил брак по неверному расчёту! Разве может верное выражение для движения перигелия содержать, в скобочках, единицу минус квадрат эксцентриситета орбиты? Устремите эксцентриситет к нулю, и эта скобочка станет равна единице. У круговой орбиты получится… ненулевое движение перигелия! И ведь толпы специалистов созерцали это выражение. Да толку-то… Похоже, у всех них зрение такое же, как у индейца по имени Зоркий Глаз, который сумел убежать из сарая, в который его посадили, поскольку на третьи сутки заметил, что у сарая одной стены не было! Так же и с «движением перигелия круговой орбиты» – ну, колет глаза же! И если бы дело было только в этом пустячке! Всё гораздо хуже: в знаменателе эйнштейновского выражения уютно пристроился квадрат скорости света! Это означает, что выражение получено на основе неявного допущения о том, что скорость действия тяготения именно скорости света и равна! На хрена тогда было устраивать триумфальную кампанию? Или расчёт был на то, что у дорогих гостей память начисто отшибло? Ведь уже Лапласу были известны экспериментальные свидетельства о том, что нижнее ограничение на скорость действия тяготения превышает скорость света в вакууме на 7 порядков! А сегодня, по результатам обработки пульсарных данных, эта цифра составляет уже 11 порядков! Так-с: 11 порядков в квадрате – это будет 22 порядка. Значит, по меньшей мере, на 22 порядка промахнулся Эйнштейн, когда говорил доченьке: «В самый раз для тебя!» Такой промах – он на абсолютный рекорд в истории науки тянет.

А уж как хотелось-то, чтобы скорость действия тяготения была равна скорости света! Ну, просто невтерпёж. И не только для того, чтобы делать вид, будто объяснилось движение перигелия Меркурия. Ещё для того, чтобы целеустремлённые ребята делали вид, будто они гравитационные волны ловят. А другие ребята – делали вид, что одобряют эту ловлю. Как будто там есть какие-то шансы на успех. Ведь со скоростью, на 11 порядков большей скорости света – вообще непонятно, как обращаться. А со скоростью света обращаться – милое дело. Вот и рыщут, факты ищут – которые можно было бы хоть с какой-нибудь стороны проинтерпретировать так, будто скорость действия тяготения равна скорости света. Упёртые! Иногда им кажется – нашли такой факт! Вот недавно обнаружились искажения волнового фронта радиоизлучения квазара, когда линию квазар-Земля пересекал Юпитер: эти искажения были обусловлены, якобы, тяготением Юпитера. И, якобы, «впервые измерилась скорость гравитации»! Та, какая хотелась, конечно! Но стряпня оказалась с таким пересолом, что разгорелся скандал в благородном семействе! Ну, бывает… Милые бранятся – только тешатся!

Короче, проблема движения перигелия Меркурия не решилась ни в рамках ньютоновских представлений о тяготении, ни, тем более – в рамках представлений эйнштейновских. А что говорит об этом новая концепция тяготения? Давно известно, что Меркурий очень похож на Луну – и по размерам, и по отражательной способности поверхности, и по её оптическим и термоэмиссионным свойствам, и даже по особенностям поверхностного рельефа. А новая концепция тяготения, глядя на результаты радиоконтроля пролёта зонда «Маринер-10» вблизи Меркурия, добавляет: и тяготение Меркурия организовано не так, как у планеты, а так, как у Луны! Тогда проблема движения перигелия Меркурия легко решается – но при одном интересном допущении. А именно: Меркурий представляет собой не сплошное тело, а тонкостенную оболочку – опять же, как и Луна. И, зная величину векового движения перигелия Меркурия, можно рассчитать толщину его оболочки: этот расчёт даёт примерно 20 км. Всё похоже на правду! Кстати, на экваторе Меркурия имеется огромный по размерам «кратер» с пологими стенками – т.н. котловина Калорис, она же бассейн Жары. Диаметр поперечника – 1300 км, а вот про глубину чего-то помалкивают. Судя по фотоснимкам, сделанным «Маринером-10», центральная часть этой котловины теряется в полном мраке. Такое может быть, если там имеется сквозное отверстие в оболочке. Представляете? Сейчас к Меркурию летит зонд «Мессенджер». Глядишь, он и подтвердит наличие этой «дырочки в левом боку». Вот смеху-то будет!

Но вернёмся к бедной ОТО. Эддингтон, если помните, был первый, кто дал чёткий ответ на вопрос – можно ли обнаружить гравитационное отклонение света, проходящего вблизи Солнца. Ответ звучит так: «Нельзя, но если очень хочется – то можно». Такая постановка ответа очень понравилась релятивистски настроенным астрономам. Весёлой пёстрою толпою они повторили всё, что проделал Эддингтон. Но это были – так себе, мелкотравчатые подражатели. А вот Шапиро внёс в весёлый поток свежую струю. Он крепко взялся за подтверждение ОТО с помощью радиотелескопов. Первым делом, в качестве лёгкой разминочки, он проделал эксперимент по обнаружению отклонения радиоволн гравитационным полем Солнца. Чем, мол, радиоволны в этом смысле хуже света? Ну, то-то же. Приёмной системой служила пара радиотелескопов, разнесённых для улучшения углового разрешения, а источниками радиоизлучения были весьма кстати открытые квазары. Если гравитационное отклонение радиоволн есть, то, когда квазар наблюдается рядом с Солнцем, его радиоизображение должно соответственно сместиться. Ну и как, смещается? О, разумеется! Как же ему не смещаться в результате непредсказуемой рефракции радиоволн в нестационарной солнечной короне?! Опять же, статистика здесь набирается богатейшая: смещения получаются куда хочешь и на сколько хочешь. И, чтобы блестяще подтвердить ОТО, остаётся лишь применить всё тот же метод Микеланджело – слышали, небось? Этого выдающегося скульптора как-то попросили раскрыть секрет, благодаря которому получаются такие великолепные статуи. «Секрет простой, - раскололся Микеланджело. – Беру глыбу мрамора и отсекаю от неё всё лишнее!» Ну, а после разминочки Шапиро устроил такое, что даже матёрые релятивисты рты разинули, не ожидав от него такой прыти. Помните, ОТО предсказывает замедление времени вблизи массивных тел? Если это так и есть, то всё, что может двигаться, должно вблизи массивного тела двигаться медленнее – а, значит, и скорость света там должна быть меньше. Об этом и Эйнштейн твердил. Тогда радиоимпульс, пролетающий, скажем, неподалёку от Солнца, должен притормозиться – результирующее увеличение задержки на его полёт должно быть эквивалентно удлинению пути аж на 60 километров! Ну, вот, Шапиро это самое, якобы, и обнаружил при радиолокации Венеры, когда она была вблизи противостояния с Землёй. А почему – «якобы»? Потому что обнаружил – только на словах. Экспериментальных данных не опубликовал даже в своей статье с многообещающим названием: «Четвёртое подтверждение ОТО». Его чуть не за грудки хватали: «Это же эпохальный эксперимент! Сами же говорите – четвёртое подтверждение! Так покажите данные измерений!» - «Да я бы с радостью, - чуть не плакал в ответ Шапиро, - но права не имею! Эксперимент финансировало NASA, без разрешения ничего не могу! А вы что – на слово не верите, что ОТО подтвердилась?!» Ну, те, кому хотелось верить – разумеется, верили. «Ах, обмануть меня не сложно, я сам обманываться рад!» А вот мы – обманываться не рады. Мы-то знаем, что время вблизи массивных тел не замедляется, а, значит, и свету там притормаживаться никакого резона нет. И – точно! Помните, что получается, если сопоставить результаты, во-первых, Паунда-Ребки, и, во-вторых, экспериментов с перевозимыми атомными часами? А вот что: свет не изменяет свою частоту при движении в изменяющемся гравитационном потенциале, а обнаруживаемые эффекты полностью объясняются гравитационными сдвигами уровней энергии в веществе. Но это означает, что никакой зависимости скорости света от гравитационного потенциала тоже нет. Железобетонно! Спрашивается: какую же тогда дополнительную задержку радиоимпульсов отлавливал Шапиро? Да никакую и не отлавливал! Потому данные измерений и скрыты от любознательных глаз. Если это называется наукой, то что тогда называется лжепредпринимательством?

Ну, короче – как маленьких детей пугают Бабой Ягой, так и дилетантам очки втирают насчёт того, как здорово Шапиро подтвердил ОТО. А специалисты-то знают, что это не подтверждение, а – так, сотрясение воздуха. И опытных подтверждений ОТО насчитывают по-прежнему всего три. Ну вот, по всем трём мы и прошлись. И по гравитационному отклонению света, якобы наблюдённому Эддингтоном, и по вековому движению перигелия Меркурия, якобы объяснённому Эйнштейном, и по гравитационному изменению частоты света в полёте, якобы обнаруженному Паундом и Ребкой. Вспомните ещё парочку шальных спутников TIMATION, засвидетельствовавших: нет никакого «замедления времени вблизи массивных тел»... И окажется, что ОТО не имеет *ни одного* подтверждения физическим экспериментом. И это – при чудовищном объёме теоретических излияний! Столько всего намолотили – при стопроцентном коэффициенте бесполезного действия!

«Позвольте! – вскинутся физики. – А разве вся релятивистская астрофизика – это не сплошное подтверждение ОТО?» Нет, конечно. Релятивистская астрофизика – это не сплошное подтверждение ОТО, а её сплошное применение. Не понимаете разницу, что ли? Поясняем. Вот, например, измерили вы скорость движения радиоимпульсов, а потом используете значение этой скорости в радиолокации: определяете дальности до объектов. Данные радиолокации не подтверждают значение скорости радиоимпульсов: если это значение неверно, то и данные радиолокации будут неверными. Так же и в релятивистской астрофизике: она ничего не подтверждает, она лишь интерпретирует наблюдательные данные в духе ОТО. Едрит твою налево: здеся – изображение далёкой туманности искажено гравитационным линзированием! Кто не верит – сбегай, проверь! Едрит твою направо: тута и тама – чёрные дыры! Прошу прощения – кандидаты в чёрные дыры, ведь в списке сказочных свойств чёрной дыры имеется, понимаете ли, её невидимость. Знаете, сколько уже таких невидимых кандидатов углядели? По пальцам не пересчитать – каталоги издают! Стопроцентным кандидатом считается, например, объект в центре нашей Галактики. Что он там делает? А звёзды, мол, пожирает – больше ему делать нечего. Поэтому с некоторых пор считается, что звёзды нашей Галактики рождаются где-то на её периферии, а затем долго-долго падают к центру… где выстраиваются в два спиральных рукава… и – стройными колоннами, организованно – отправляются кандидату в пасть. Или, там, в две пасти. Всё культурненько!.. было. Потому что угораздило каких-то любителей звёздного неба открыть вблизи центра Галактики *молодые* звёзды! И враз вся культурка рухнула… Или, вон, был ещё один стопроцентный кандидат. Можно даже сказать, двухсотпроцентный: он считался супермассивной чёрной дырой в центре скопления галактик в созвездии Жирафа. Даже маленькая чёрненькая дырочка имеет, как полагают, такое сильное тяготение, которое и свет не может преодолеть. А тут – супермассивный амбал! И вот чего этот амбал учудил – начал извергать из себя колоссальные струи вещества («джеты»). По такому случаю, на астрономических форумах в Интернете появлялись темы с весёлыми заголовками, например: «Три телескопа надругались над чёрной дырой». Специалисты расстраивались. «Мы всю жизнь занимались чёрными дырами!» - причитали они. Подумаешь, какая важность! Во времена средневекового мракобесия были учёные, которые всю жизнь занимались расчётами числа ангелов на острие меча. Эти учёные тоже полагали, что заняты очень полезным делом.

Но если средневековые занятия учёных ангелами называются мракобесием, то как же называть их сегодняшние занятия чёрными дырами и тёмной материей? Им ведь ещё тёмная материя понадобилась! Наблюдаемого вещества оказалось недостаточно для того, чтобы, с учётом его тяготения, теоретики смогли объяснить слишком быстрое вращение некоторых галактик. Значит, мол, есть ещё вещество «гравитирующее», как они выражаются, но ненаблюдаемое! Количество этого ненаблюдаемого вещества во Вселенной непрерывно уточняется – оно, если не ошибаюсь, уже достигло 80% от общего количества. И как мы раньше жили без тёмной материи? На сайте какого-то университета уже опубликовали её фотоснимок. Напоминает известный «квадрат Малевича» - разница лишь в том, что здесь всё-таки не квадрат, а прямоугольник. Где-то раньше мы видели аналогичное произведение искусства; оно называлось «Негры ночью уголь тырят».

Эх, смешат народ, смешат, а ради чего? Думают, что гипотеза о тёмной материи поможет им разобраться с быстрым вращением галактик? Нет, не поможет. На движении звёзд в галактических масштабах вовсе не сказывается притяжение вещества этих звёзд к остальному галактическому веществу: нет этого притяжения. Объясняем-объясняем: нет «гравитирующего» вещества, тяготение порождается вовсе не веществом! От базового утверждения ОТО – будто геометрические свойства пространства-времени определяются пространственным распределением масс – остаётся мокрое место! Поэтому ОТО ничего не может поделать со всеми теми проколами, которые достались ей в наследство от закона всемирного тяготения. Например, с тем, что в опыте Кавендиша дело было вовсе не в гравитационном притяжении лабораторных болваночек. И с тем, что форма геоида с очевидностью свидетельствует: триллионы тонн экваториальной выпуклости Земли не обладают притягивающим действием. И с тем, что гравиметрические приборы не реагируют на неоднородности поверхностного распределения масс Земли. И с тем, что у малых космических тел – спутников планет, астероидов – нет собственного тяготения. И с тем, что аномальное тяготение Луны действует лишь в небольшой окололунной области и не действует на вещество Земли! Помимо этих наследственных проколов, ОТО ещё и своих добавила. Откуда взяться чёрным дырам, гравитационным волнам и гравитационному линзированию, если тяготение порождается не веществом, если вещество только подчиняется тяготению? Всё физическое содержание ОТО, выражаясь научным слогом, стремится к абсолютному нулю!

И вопрос не в том – для чего же нагородили всё это: сначала СТО, а потом ещё и ОТО. Городят-то много чего: дурное дело нехитрое. Вопрос вот в чём – для чего эту дурь раскрутили и вознесли чуть не до небес? На этот счёт разное бают. Даже что-то вроде такого: «…здравомыслящие люди понимают, что никакой научной ценности теория относительности не представляет. И дело здесь не в научной ценности. Чтобы управлять большими массами людей, нужны религии, идеологии… ну, и теория относительности. И она должна быть непонятна! Потому что понятное поддаётся критике, а непонятное – не поддаётся! Толпы людей получили пожизненный комплекс неполноценности из-за того, что ничего в этой теории не поняли. Для этого она и нужна. Теми, у кого комплекс неполноценности, легче управлять!..» Ха! Так теми, кто утверждают, что поняли теорию относительности, тоже легко управлять. Не зря же говорят, что комплекс полноценности – неизлечим!

На основе статей сайта «Наброски для новой физики», http://newfiz.narod.ru