

# Пространство и время глазами дилетанта

Сергей Сергеев

2024-09-04

## Contents

<b>Вместо предисловия</b>	<b>1</b>
<b>Понятийное определение времени. В чём проблема?</b>	<b>4</b>
<b>Что не так с теорией относительности</b>	<b>6</b>
<b>Кое-что о времени</b>	<b>19</b>
<b>Можно ли измерить время?</b>	<b>34</b>
<b>Немного о замедлении и ускорении времени</b>	<b>42</b>
<b>Прошлое, настоящее, будущее</b>	<b>46</b>
<b>Что же мы можем сказать о времени?</b>	<b>54</b>
<b>Популярная литература и видеоматериалы о времени, пространстве и скорости</b>	<b>57</b>
<b>Ещё немного о популярном объяснении теории относительности</b>	<b>90</b>
<b>Кое-что о логике релятивистов</b>	<b>104</b>
<b>Что же в итоге?</b>	<b>118</b>

## Вместо предисловия

**1**

Заглавие этой книги наверняка многих озадачит: зачем писать какие-то умозаключения по теме, в которой автор, по его же

собственному признанию, дилетант. Тем не менее, ничего странного здесь нет: сама по себе тема пространства и времени настолько специфична, что зачастую не понятно, чьи же рассуждения более аргументированы — профессионала или дилетанта. Странно? На первый взгляд, да, странно. Но дело в том, что в вопросах на эту тему до сих пор нет единого мнения даже среди самых маститых профессионалов. И в этом не было бы ничего странного, если бы не одно существенное но: здесь очень уж часто сами по себе разногласия кроются не в каких-то заумных нюансах, а в самых изначальных, исходных утверждениях.

И что с того? — спросит искушённый читатель, — мало ли всяких-разных тем, где спорно буквально всё, включая самые, казалось бы, бесспорные постулаты. Отвечаю: мало. По крайней мере, такого изобилия спорных утверждений, где маститые учёные высказывают противоположные мнения (причём, зачастую, весьма эмоционально) по поводу изначальных положений, вряд ли ещё где можно встретить. Да, в это трудно поверить, но в данной теме до сих пор нет бесспорных определений даже для базовых понятий, отправных точек, на которых всё строится.

И вот уже сейчас, только-только начав формулировать проблему, мы столкнулись с ещё одной проблемой. Мы использовали термин «спорные утверждения». А что это такое? Два полюса равно четырёх — это спорное утверждение? Нет. Ночью темнее, чем днём — это спорное утверждение? Тоже нет. А если появится кто-то и станет утверждать противоположное, значит ли это, что данные утверждения автоматически становятся спорными? Получается, что да, ведь если одни утверждают одно, а другие другое, тогда, вроде бы, утверждение спорно. Но как-то не хочется соглашаться с этим. Да и возможно ли такое, что кто-то в здравом уме станет не соглашаться с очевидными утверждениями, основанными на доказательствах? К сожалению, да, такое вполне возможно. К примеру, сейчас, в 21-м веке в интернете можно найти много-много материалов, авторы которых яростно доказывают, что Земля плоская. И что, надо признать, что вопрос шарообразности Земли стал спорным? Как тут быть? Здесь напрашивается только один вывод: надо просто проанализировать доказательства, приводимые той и другой стороной, и тогда вырисовывается ответ на вопрос. И даже на два вопроса. Один ответ непосредственно на обсуждаемый вопрос, а второй — на вопрос о психических особенностях людей, опровергающих очевидные и доказанные вещи. Но ведь в обсуждениях понятий пространства и времени мы сталкиваемся именно с этой проблемой, — проблемой оспаривания очевидных, логичных понятий, причём, без каких-

либо внятных обоснований предлагаемых альтернативных версий.

И тут снова возникает всё то же недоумение: ну, а причём здесь, всё-таки, дилетантский взгляд на эти проблемы? Разве может дилетант — пусть даже самый продвинутый из всех дилетантов — как-то помочь решению возникающих споров? Как бы это ни показалось странным, но, похоже, именно здесь, именно в вопросах понятий и особенностей времени-пространства мнения дилетантов могут иметь весьма важное значение.

Только не торопитесь забрасывать меня тапками, это мнение возникло не на пустом месте. Поясняю.

После каждой статьи или видео в интернете, где маститый учёный или просто какой-нибудь «не дилетант» в популярной форме объясняет, что же такое пространство-время, а также суть постулатов теории относительности, всегда есть множество комментариев, где спрятанные за причудливыми никами дилетанты делятся впечатлениями и высказывают свои мнения по рассмотренной теме. И вот что интересно, — очень часто эти комментарии ценнее самой статьи или видеоролика. Да, именно так всё и обстоит, — в статьях-роликах «не дилетантов», практически всегда очень скупое и стандартно говорится о сути понятия «время» или «пространство», но зато очень красочно и подробно описывается, как эти непонятные сущности могут ускоряться, замедляться, искривляться и т.д. И эти вот скупые, ничего не проясняющие объяснения базовых понятий вызывают массу вопросов, на которые ответов не даётся. А что дилетанты? А дилетанты в комментариях, как правило, заостряют внимание именно на этих вопросах, на которые авторы обсуждаемого материала ответа не дают, — а что вообще представляет собой время? А что такое пространство? Вернее, с пространством-то всё более-менее понятно, но вот время это самая загадочная загадка.

Конечно, было бы несправедливым утверждать, что маститые специалисты, которые совсем-совсем не дилетанты, не рассматривают этот вопрос. Естественно, рассматривают. И даже дают на него ответ, но не единый. Пока что общепринятого определения понятия «время» нет.

И опять тот же вопрос — а причём здесь, всё же, дилетанты? Они что, могут ответить, дать чёткое определение, объяснить непонятное и т.д.? Разумеется, нет. И целью всего написанного здесь является вовсе не какое-то возвеличивание дилетантов и разоблачение «не дилетантов», а попытка обратить внимание на одно простое явление, до сих пор незаслуженно игнорируемое,

— на то, что в комментариях дилетантов нередко встречаются очень любопытные мысли и вполне логичные рассуждения, на которые так скупы «не дилетанты». И очень жаль, что все эти идеи и мысли, фактически теряются на просторах интернета, не получая широкого обсуждения.

## 2

Всё, что далее написано, представляет собой не что иное, как своего рода обобщение и объединение различных идей и мыслей самых разных безвестных авторов комментариев, разбросанных на ресурсах интернета. Разумеется, они не бесспорны, и никоим образом не являются чем-то научным, но для кого-то могут представлять интерес. В конце концов, очень уж не хочется, чтобы эти мысли и идеи просто, как говорится, канули в Лету.

И ещё. Почему-то многие комментаторы, дающие очень разумные и интересные комментарии, совершенно не заботятся о правильности формулировок фраз, и даже допускают грубые орфографические ошибки. Ценность комментария от этого, конечно, не уменьшается, но процитировать его дословно как-то рука не поднимается: это может быть кем-то воспринято как насмешка над автором комментария. Поэтому здесь будет приведено мало дословных комментариев, а, в основном, будет выражена сама их суть. Причём, без ссылок. С этим тоже проблема: на кого ссылаться-то? На какой-то безликий ник, который, зачастую, выглядит абсолютно бессмысленно, например, «A0dZ»? Из каких соображений берутся такие ники, для меня загадка. Опять же, как узнать, кто прячется за этим ником, на кого ссылаться?

И, наконец, надо сделать важную оговорку. Лично я, пишущий эти строки, никоим образом не претендую на авторство высказанных здесь идей. Всё здесь написанное это просто вольный пересказ понравившихся мне мыслей, концепций и вообще всяких воззрений, которые хоть как-то, пусть даже, зачастую, уродливо, но всё же объясняют возникающие вопросы и дают пищу для размышлений.

## **Понятийное определение времени. В чём проблема?**

### 1

Попытки дать определение понятию «время» делались буквально с самых первых шагов познания человеком мира. У Аристотеля

есть целая философия по определению пространства и времени, но чёткой формулировки этих понятий нет. Можно процитировать такое его высказывание: «Среди неизвестного в окружающей нас природе самым неизвестным является время, ибо никто не знает, что такое время и как им управлять». Как это ни странно, до сих пор к такому определению добавить, по существу, нечего, сколько-нибудь вразумительного определения времени не существует.

Особенность понятия «время» прежде всего в том, что оно интуитивно как бы понятно, мы все в повседневной жизни свободно пользуемся им, и оно не вызывает неясностей. И для его определения вроде бы нет никаких препятствий, надо просто немного подумать, немного поиграться с формулировками, и всё, вполне внятное определение готово. Но не тут-то было.

Когда-то, ещё в V веке до н.э., христианский теолог и церковный деятель Августин Блаженный рассуждал: «Что такое время? Если никто меня об этом не спрашивает, я знаю что такое время; если бы я захотел объяснить спрашивающему — нет, не знаю».

Это высказывание актуально и сейчас. У каждого из нас есть врождённые представления о том, что такое время. И даже кажется, что всё здесь просто. Но это длится лишь до того момента, пока не попытаешься дать точное определение.

В чём же тут проблема?

## 2

Если совсем просто, то проблем, как минимум, две. Первая — это неясность, существует ли время как самостоятельное природное явление или это просто порождение нашего воображения, как, например, понятия «линия горизонта», «небосвод» или пресловутая «дырка от бублика». Вторая — любая попытка определения времени упирается в то, что понятие «время» получается определять только через само же это понятие. Попробуем рассмотреть подробнее.

Возьмём определение из разных словарей. Например, такое определение: «Время — форма протекания физических и психических процессов, условие возможности изменения».

Или такое: «Время — это необратимое течение, протекающее лишь в одном направлении — из прошлого через настоящее в будущее».

Но, что это за «форма **протекания** ... **процессов**, условие возможности **изменения**...»? Разве это определение времени? Сами эти понятия — «протекание», «процесс», «изменение», —

они как бы содержат в себе понятие «время» и определяются через него. Действительно, никакую «форму протекания» чего бы то ни было, невозможно представить себе в статике, без течения времени. Точно так же, понятие «процесс» просто подразумевает, что что-то изменяется, то есть, в какой-то момент **времени** было вот так, а в другой момент **времени** стало по-другому. Как ни изощрайся, но когда мы говорим о любом изменении («процесс», «течение», «развитие», «смена этапов» и т.д.), то подразумеваем время. Все процессы, все изменения обязательно происходят во времени. О каком бы изменении мы ни говорили, всегда подразумевается то, о чём мы сказали чуть выше, — в какой-то момент времени было так-то, а в другой момент времени вот так-то. Без времени невозможно представить себе никакое изменение. Но и представить себе время без происходящих изменений невозможно. Получается, что время определяется через какие-либо изменения, а изменения через время. Масло масляное.

### 3

Тем не менее, если проанализировать попытки дилетантов дать определение времени, то хоть какое-то просветление в мозгах наступает. По крайней мере, появляется какая-то информация для размышления. Вернёмся к этому вопросу позже, а пока рассмотрим другую проблему.

## Что не так с теорией относительности

### 1

Сразу же оговоримся, что выявлять всяческие «не так», содержащиеся непосредственно в самой теории относительности, мы не будем. Это дело учёных, а не дилетантов. Мы будем разбираться с базовыми понятиями, на которых строится эта теория. Точнее — о странностях в объяснении этих базовых понятий. Ещё точнее — о практически полном отсутствии сколько-нибудь внятных объяснений, но, при этом, использовании этих понятий как чего-то уже ясного, имеющего где-то готовые чёткие формулировки.

Вообще, надо заметить, очень многие учёные с мировым именем не признавали и не признают теорию относительности. (Не будем вдаваться в подробности, любой желающий может просто погуглить в интернете и обнаружить много материалов по этой теме.) Как-то странно это: теория «шумная», каждый школьник о ней слышал, и что? Она ошибочна? Но тогда эти самые учёные

должны бы, по идее, просто опубликовать опровержение, указать на имеющиеся нестыковки и противоречия, и всё. В чём же дело? Никто не решается опровергнуть великого Эйнштейна? Нет, так сказать нельзя, ведь публикации с опровержениями его теории есть, достаточно забить в поисковике соответствующий запрос и самых разных публикаций вывалится в огромном количестве. Тогда что, эти опровержения несостоятельны? А кто ж их знает! Состоятельны, не состоятельны, — об этом не нам судить, такие вещи могут обсуждать только специалисты. Мы в эту тему влезать не будем, ведь мы же условились, что будем рассматривать всё с точки зрения дилетанта. И даже не «всё», не саму эту теорию, а непонятные моменты в базовых понятиях, отправных точках, на которых она построена.

И вот в этом моменте мы сталкиваемся с главной странностью. Дело в том, что учёные, признающие истинность теории относительности, не могут не разбираться в базовых, основополагающих понятиях. По логике вещей, даже самый заурядный учёный, не сделавший никакого сколько-нибудь заметного вклада в науку, это всё равно учёный. Трудно представить, что он, разбираясь в какой-то теории, признавая её логичность и обоснованность, не удосужился разобраться в её основополагающих положениях. А несогласие с какими-то выводами, если таковые имеются, должны быть где-то в высших сферах, недоступных для понимания дилетантов. Ну, а если учёный чётко представляет себе исходные понятия теории, то для него не должно быть проблематичным чётко объяснить эти понятия доступным всем языком.

Известный британский физик Эрнест Резерфорд когда-то сказал: «Если учёный не может объяснить уборщице, которая убирается у него в лаборатории, смысл своей работы, то он сам не понимает, что он делает». Да и сам Альберт Эйнштейн изрёк нечто подобное: «Если вы не можете объяснить это простыми словами, вы не до конца это понимаете». Надо полагать, что если объяснять не саму теорию, а лишь её базовые понятия, то дело многократно упрощается.

А что мы видим в реалиях? Где эти объяснения, понятные любой уборщице? Если они и есть, то наверняка глубоко засекречены. А в свободном доступе сплошь какая-то чушь. Да, именно так, это не преувеличение. Причём, зачастую, не просто чушь, а дикая чушь, больше похожая на издевательство, а не на объяснение. И именно это вызывает праведный гнев у комментаторов (их мы условно назвали дилетантами). О таких объяснениях и пойдёт речь дальше. Впрочем, почему,

собственно, «о таких»? Других в свободном доступе попросту нет.

## 2

Сначала вспомним старый анекдот про учёных, которые объявили об открытии нового вида крокодила, длина которого от носа до хвоста три метра, а от хвоста до носа три метра и двадцать сантиметров. На вопрос «Как такое может быть?», они бойко отвечают: «Сами удивляемся!».

С анекдотами всё ясно: все они намеренно составляются так, чтобы внешне нормальные диалоги или рассуждения были по своей сути абсурдными. Но почему так же абсурдно ведут себя «просветители», объясняющие азы теории относительности? Почему они, по сути, следуют той же логике, что и учёные из приведённого выше анекдота? Но это не самое странное. Самым странным и даже необъяснимым является тот интересный факт, что эти учёные, объясняя базовые понятия теории относительности в популярных статьях, книгах или видеороликах, постоянно «увиливают» от острых вопросов, а иногда просто «жульничают», подгоняя свои выкладки под нужные выводы. Полное впечатление, что они сами не верят в то, что говорят, но по каким-то причинам хотят доказать, что верят и не видят здесь противоречий. Кто-то наверняка скажет, что это не так, это поклёп на доблестных учёных или, по крайней мере, грубая натяжка. Нет, это не поклёп и не натяжка, всё именно так и есть. Ниже, при анализе популярных роликов и книг мы будем заострять внимание на таких моментах. Да что там «заострять»! Такие «моменты» невозможно не заметить. Да и не «моменты» это вовсе, а практически «генеральная линия» подобных объяснений. Повторим: это не единичный случай, не «заскок» какого-то нерадивого блогера, а общая черта всех «просветителей». Зачем им это надо? Нет ответа.

Давайте пока бегло рассмотрим некоторые постулаты, явно противоречащие здравому смыслу, а потом на некоторых из них остановимся подробнее.

Первое — это, конечно, скорость света. В вакууме она постоянна и составляет около 300000 километров в секунду. Это понятно. Но эта скорость ещё и абсолютна (!), то есть, она постоянна относительно любой инерциальной системы отсчёта и относится к фундаментальным физическим постоянным.

Как такое может быть? Со школьных лет мы знаем, что скорость это не какое-то свойство объекта, а изменение его положения в пространстве относительно чего-то условно неподвижного за единицу времени. Каждому известен классический пример про

движущийся вагон, по которому идёт человек. Относительно вагона у него скорость такая-то, относительно земли такая-то... Но как можно представить, чтоб относительно любой системы отсчёта скорость была постоянной? А никак. Просто есть известный опыт Майкельсона — Морли (описывать его не будем, чтоб не загромождать изложение, этот опыт известен практически всем, при желании можно посмотреть его описание в интернете), и на основании его результатов пришли к такому выводу. Измерили длину крокодила от носа до хвоста, потом от хвоста до носа и объявили, что длина получается разная. Но в анекдоте учёные хотя бы признались, что они удивляются полученным результатам, а вот сторонники теории относительности (так называемые релятивисты) не только не удивляются, но пошли ещё дальше. Оказывается, и масса, и время привязаны к скорости света. К скорости! То есть, к тому, что существует лишь в нашем воображении, а не в реалиях. (К этому вопросу мы ещё вернёмся.)

### 3

И что же получается? Вот летит мимо меня птичка с постоянной скоростью, но я вправе считать, что она неподвижна, а это я лечу мимо неё с такой же скоростью, только в противоположном направлении. Специальная теория относительности (СТО) это не запрещает, и даже заостряет внимание на подобных моментах. А вдруг эта птичка полетит мимо меня с околосветовой скоростью, тогда её масса должна увеличиться вплоть до бесконечности. Так утверждает теория относительности. А если я буду считать, что это я лечу мимо неё, то что, масса должна увеличиться у меня? Ну да, птички не летают с такой скоростью, но где-то в просторах космоса наверняка найдётся объект, который в данный момент движется если не с околосветовой, то с очень-очень высокой скоростью, которая должна заметно повлиять на массу. То есть, на массу этого объекта или, если я буду считать себя движущимся относительно него, то на мою массу. А ещё где-то в другом месте космоса может быть другой объект, движущийся с ещё большей скоростью, и он повлияет на мою массу ещё сильнее. Интересно, конечно, но... Ерунда какая-то.

Но, пожалуй, самые интересные умозаключения теории относительности кроются в допущениях применительно к такому понятию как «время», которое, оказывается, замедляется от скорости. Тут, как минимум, два удивительных момента.

Во-первых, сам Эйнштейн почему-то не озаботился вопросом определения понятия «время», а сразу стал использовать его для своих мысленных экспериментов и различных выводов.

Отнёсся к этому как к чему-то понятному и общеизвестному. И его последователи тоже не особо заморачиваются вопросом определения этого важного понятия, а просто манипулируют им самым причудливым образом, не считая нужным объяснить множество возникающих противоречий и нестыковок. Правда, у Эйнштейна есть высказывание типа, что время это показания «одинаковым образом устроенных часов», но это явно не определение понятия «время», а банальный уход от ответа.

Во-вторых, нет никакой определённости в понятиях «быстрее-медленнее» применительно к времени. Что вообще такое это «быстрее-медленнее»? Если автомобиль ехал со скоростью 50 км/час, а потом стал ехать со скоростью 100 км/час, то это, естественно, «быстрее», то есть за определённый промежуток времени он стал преодолевать большее расстояние, чем за тот же период времени при скорости 50 км/час. Но ведь скорость, которая может быть «быстрее» или «медленнее», сама по себе является понятием относительным. Это количество изменений чего-либо за единицу времени. В примере про скорость автомобиля мы рассматривали изменение его положения в пространстве (на столько-то километров) за один час. Чем более значительно это изменение, тем выше скорость, то есть, тем «быстрее». Чем меньше изменение, тем «медленнее». Здесь неясностей нет.

Но когда мы говорим, что время может идти быстрее или медленнее, то тут, по большому счёту, вообще ничего не ясно. Относительно чего время изменяет свой ход? Само понятие «время» в нашем представлении это нечто непрерывно и равномерно движущееся, и относительно этого равномерного движения мы оцениваем скорость всех других изменений. Километры в час, метры в секунду, выстрелы в секунду и т.д. «Хлев выстроен был с дьявольской скоростью: в один день». (Гоголь. «Повесть о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем».) «В день», «в час», «в год», «в минуту», «в секунду», — в любом случае, если речь идёт о скорости, то по смыслу это всегда количество каких-либо изменений в единицу времени.

Но когда мы говорим о скорости самого времени, то что у нас изменяется в единицу времени? Как понятия «быстрее» или «медленнее» применить к самому времени? Ну, предположим что само время вдруг «потекло» быстрее, то это «быстрее» надо рассматривать относительно чего равномерно движущегося? Как представить, чтоб, скажем, за один час прошло два часа? Даже сформулировать такое затруднительно.

Попробуем ещё раз. Ускорение или замедление это изменение

чего бы то ни было во времени таким образом, что за один и тот же промежуток времени стало происходить больше или меньше изменений. Ускорение локального процесса это понятно: за один и тот же отрезок времени становится больше изменений. Ускорение времени это... За один и тот же отрезок времени стало проходить больше времени? Как вообще вразумительно сформулировать смысл такого вот странного ускорения? Ну, или замедления? Это что-то такое, над чем не следует ломать голову, а принимать всё как данность. По крайней мере, сторонники теории относительности именно так и поступают: просто приняли, что время может ускоряться и замедляться, а подробности им не интересны.

Не применима к понятию «время» характеристика «скорость». Изменять свою скорость может какой-либо локальный процесс, но не время как таковое. Не может быть, чтоб один час был подлиннее или покороче одного часа. Да и само понятие «время» относится к системе основных физических величин, то есть величин, условно выбранных в качестве независимых так, что никакая основная величина не может быть выражена через другие основные величины. Килограмм всегда килограмм. Час всегда час. Неужели учёные-релятивисты не слышали о таких «тонкостях»? Пока оставим эти вопросы, поговорим о них позже.

#### 4

Ну, хорошо, допустим, что мы просто чего-то не понимаем, и время, всё-таки, может идти быстрее или медленнее. Но тогда возникает естественный вопрос: в каких единицах измеряется скорость течения времени? Ещё раз вспомним, что понятие «скорость» определяется, условно говоря, как количество каких-либо изменений за единицу времени. А в каких единицах следует измерять скорость самого времени? Чего такого «побольше» или «поменьше» должно происходить за одну единицу времени? Столько-то часов за час? Или как?

Хорошо, попробуем обойтись без единицы измерения. Допустим, что где-то время замедлилось и течёт медленнее, чем вот здесь, в том месте, где я сейчас нахожусь. И я каким-то образом сумел обнаружить этот факт. Но ведь о скорости «своего» времени я ничего не могу сказать: согласно СТО, если моё время замедлилось или ускорилось, я ничего не могу заметить. Это когда я еду в поезде, то я могу заметить, что скорость поезда уменьшилась или увеличилась, даже не зная точной величины ускорения-замедления. Но как быть со скоростью течения времени? Ну, допустим, обнаружил я, что где-то время течёт медленнее, чем у меня, И что, делать вывод, что там время замедлилось? А может, это моё время ускорилось, и мне

только кажется, что время «где-то там» замедлилось? Как это определить, если нет единицы измерения этой скорости? А если моё время постоянно замедляется или ускоряется, и время в другом месте замедляется-ускоряется на такую же величину, то я в принципе не могу ничего заметить. А если где-то время замедлилось, а моё время замедлилось ещё сильнее, то я обнаружу, что там, в этом «где-то» время не замедлилось, а ускорилось.

Как ни крути, но всерьёз говорить о замедлении-ускорении времени можно будет лишь тогда, когда кто-то сумеет определить единицу измерения скорости хода времени.

Из-за этого допущения, что скорость времени может меняться, возникает путаница и с понятием обычных скоростей. Когда объект движется быстрее, то, согласно СТО, время для него замедляется. То есть, объект существует в своём, замедленном времени. А это означает, что его скорость (столько-то километров в час) стала ещё больше (за его «длинный» час объект проделает больший путь, чем за «обычный» час). А если скорость стала больше, то и время для него ещё больше замедляется, а это даёт ещё большее ускорение скорости. Возникает положительная обратная связь. Ну, или замкнутый круг.

Но, повторим, подобные вопросы релятивистам почему-то совершенно не интересны. Зато нередко встречаются фразы типа: «Научно доказано, что время замедляется, когда мы начинаем двигаться. Чем быстрее движение, тем больше замедление». И далее красочно расписываются всякие эффекты от замедления. То есть, объяснение предельно ясное — «научно доказано». Всё, вопросы излишни.

Как мы уже упомянули, сам Эйнштейн даже не попытался дать определение понятию «время». Но это ещё не всё. Он, как это ни странно, не озаботился дать определение и такому основополагающему понятию, как «пространство», ограничившись лишь общими, не очень внятными фразами. Но ведь словосочетание «пространство и время» известно всем со школьных лет. Кажется, что здесь всё должно быть «обсосано» до мельчайшей косточки. На деле всё обстоит с точностью до наоборот. Вернее, о пространстве и времени говорится много и охотно, но как-то заикленно на одном и том же, — на том, что пространство и время представляют собой единое четырёхмерное пространство. И всё бы ничего, но и здесь почему-то никто из объясняющих не считает нужным ответить на очень важные вопросы.

Само по себе понятие четырёх-, как и вообще N-мерного пространства, не ново, оно известно из математики. Но там всё понятно: если к трём осям трёхмерного пространства приделать ещё одну ось, перпендикулярную ко всем остальным трём осям, то получится четырёхмерное пространство. Понятное дело, мы не можем представить себе такое пространство, оно является математической абстракцией. Мы можем воспринимать только проекции объектов этого четырёхмерного пространства на наш трёхмерный мир (и то только в случае, если четырёхмерное пространство реально существует). При всей необычности понятия «четырёхмерное пространство», в математике оно определяется чёткими логическими построениями, совершенно не противоречащими здравому смыслу.

А что в теории относительности? Там четырёхмерное пространство особенное: три оси, как и положено, имеют обычную, «пространственную» размерность, а четвёртая ось это время. И всё это «единое пространство»! Но ведь время не представляет собой такой же вектор, каким является любой вектор в пространстве, и уж никак не может быть перпендикулярным другим осям. В «обычном» пространстве события могут происходить в любой точке этого пространства. Но никак не в любой точке оси времени. События могут происходить только в настоящее время, но никак не в прошлом и не в будущем. Да и как-то странно говорить о каком-то едином пространстве, если по осям откладываются разные единицы измерения. Как съехидничал участник одного из форумов, «три барана и восемь метров представляют собой единое пространство». А ведь это пространство-время, согласно общей теории относительности (ОТО), может ещё и искривляться под воздействием гравитации, которой, согласно той же теории относительности, не существует. Но об этом несколько позже.

## 5

Говоря о пространстве, которое, как и время, полностью понятно пока не пытаешься дать ему определение, невольно задаёшься вопросом: а существует ли оно как физическая сущность, или это плод нашего воображения? Вообще-то здесь, в отличие от понятия «время», неясностей меньше (по крайней мере, так кажется на первый взгляд). Если совсем упрощённо, то пространство это пустота, заполненная материальными объектами. Модель пространства — комната заполненная мебелью, между которой ничего нет. Ну, в комнате-то есть воздух, а если взять космос, то там есть планеты, между которыми воздуха нет. Правда, никак нельзя сказать, что там нет вообще ничего. Учёные утверждают, что даже в

глубоком вакууме ежесекундно возникают и сразу же исчезают бесчисленное множество каких-то частиц. А ещё везде есть различные поля и излучения. Тем не менее, если не вдаваться в подробности, пространство можно представить как «ничего», заполненное материальными объектами. Да и сами эти материальные объекты тоже представляют собой часть общего пространства, только это не пустота, а... В общем, не будем заморачиваться, будем считать, что пространство это пустота, которую заполняет наш трёхмерный мир своими материальными сущностями.

Но вот каким образом пространство может искривляться — совсем непонятно. Конечно, если представить пространство в виде огромного резинового ящика, то можно представить себе искривление пространства как деформацию этого ящика. Но ведь сам ящик мы представляем находящимся в каком-то другом пространстве (а как его ещё-то можно представить?), и он в этом «правильном», не искривлённом пространстве искривляется. А внутри ящика какое может быть искривление? Только сжатие или растяжение (ну, или сгустки-разряжения). Но это возможно лишь в случае, когда пространство представляет собой что-то материально существующее. А где же тогда исследования свойств этого материально существующего, и где, наконец, чёткое определение этой загадочной сущности?

Теория относительности вовсе не даёт нам никаких определений какой-то там сущности, именуемой пространством, а сразу, без каких-либо внятных объяснений переходит к описанию его интересных свойств. Главное свойство пространства это, конечно, его искривление вблизи массивных тел. Не уплотнение-разряжение, а именно искривление. А что это вообще такое — искривление пространства? Искривление какого-то физического объекта в пространстве это понятно. Но как представить себе искривление самого пространства, искривление этого «ничего»? Должно же быть представление прямой линии в пространстве, относительно которой искривляется всё пространство, но с искривлением пространства искривится и прямая линия, — и как в этом случае судить об искривлении? Относительно чего оно искривляется? И вообще, если что-то может искривляться, то оно уже по одной этой причине не может быть «ничем», а должно представлять собой какую-то форму материи. Но почему нет никакой информации об опытах по обнаружению этой материи и объяснению её сущности? Нет ответа.

## **6**

А что нам говорят многочисленные популярные ролики и статьи

о самом пространстве и таком его свойстве, как искривление вблизи массивных тел? О самом пространстве ничего не говорят и ничего не объясняют, но вот о его искривлении говорят охотно и много, и даже дают наглядную визуализацию этого явления.

Самым стандартным (и почти единственным) наглядным объяснением является следующее. Показана какая-либо упругая поверхность (это может быть как мультипликация, так и реальный макет) с нанесённой на неё сеткой, и на эту поверхность кладётся какой-нибудь груз в виде шара. Поверхность, как и положено, прогибается под тяжестью груза, что очень хорошо видно по искривлению нанесённой на неё сетки. Нам объясняют, что таким образом массивное тело искривляет пространство.

Всё хорошо, но пространство это же не плоскость, это что-то трёхмерное. Да и само это массивное тело прогнуло поверхность под воздействием притяжения Земли, а как пространство-то прогибается? Извините, искривляется. Обычно такие подробности просто игнорируются. Но иногда в мультиках показывают что-то трёхмерное, в виде линий, точнее, в виде объёмной сетки, внутри которой, опять же, массивный шар, который искривляет линии сетки. Всё это, конечно, очень наглядно, но что это за линии внутри пространства? Понятно, что это какая-то условность, но какая?

Вообще-то, условно изображать что-то линиями в пространстве это, конечно, удобно и не ново. Например, для условного изображения электрического поля рисуют линии, в каждой точке которых касательная совпадает с вектором напряжённости поля. Здесь есть чёткое определение таким линиям и чёткое понимание, что же они условно изображают. Причём, изображают очень наглядно, и это удобно для понимания сути явления. Но что представляют собой линии, которыми условно изображают пространство? А ничего не представляют. Они нужны лишь для того, чтобы на картинке показать что-то искривлённое вблизи массивных тел. Но что это за сущность, которая искривляется массивными телами, и как она вообще может искривляться, почему-то не объясняется. Это просто пространство. Всё.

Но даже не это самое интересное. При показе плоскости, продавленной грузом, демонстрируют ещё маленький шарик, который запускают по этой продавленной поверхности, и — о, чудо! Он скатывается в ямку к массивному телу! Неискушённый зритель не поймёт, в чём здесь чудо: ну, эка невидаль — шарик в ямку скатился. Но нам объясняют глубинный смысл этого действия: оказывается, это шарик летел в пространстве, летел прямолинейно, но так как вблизи массивного тела пространство

искривлено, то он по этой кривизне прилетел к массивному телу. Вывод: гравитации не существует, просто все тела, пролетая вблизи массивного тела, следуют кривизне пространства, вносимой этим телом, и летят прямо к нему, как мотылёк к огню.

Объяснение, конечно, оригинальное. Но, как и всегда, здесь игнорируется несколько естественным образом возникающих вопросов.

Прежде всего, как-то не очень получается представить пространство в виде плоскости. Ну, разве что, представить, что массивное тело со всех сторон облеплено этими плоскостями, которые, в пределе, образуют пространство. Но и это не получится: ведь массивное тело, делая одну поверхность вогнутой, другую поверхность, с противоположной стороны, сделает выпуклой. В пространстве можно представить только какие-то уплотнения-разряжения, а вот такие искривления как-то не представляются. Ну, да ладно.

Но ведь шарик-то в данном случае катится в ямку под воздействием земного притяжения. А если гравитации нет, и шарик просто движется по изображённой линии, то возникают, как минимум, два вопроса. Во-первых, он летит к массивному телу только в случае, что он движется. А если просто положить его рядом с массивным телом, то без воздействия каких-либо сил он останется на месте, прямо на искривлённой поверхности. Во-вторых, если на этом массивном теле обитают какие-то человечки, и кто-то из них подбросит этот скатившийся к нему шарик, то шарик должен выкатиться из этой ямки с такой же лёгкостью, как и скатился туда. Да и вообще, не все же линии упираются в массивное тело, часть линий, искривившись, проходит рядом с ним. И шарик, по логике вещей, в ряде случаев может просто опуститься в ямку, прокатиться рядом с массивным телом, и снова выкатиться из ямки. Какая-то странная эта модель пространства без гравитации.

Попробуем эти объяснения с искривлением пространства как-то связать с наблюдаемыми нами реалиями. Допустим, шарик катится по горизонтальному жёлобу (именно по горизонтальному, чтоб земное притяжение не влияло на характер его движения), но не прямому, а искривлённому в горизонтальной плоскости. Шарик, естественно, при движении будет повторять все искривления жёлоба. Но лишь при одном условии: если он движется. А если шарик просто положить на любом искривлении, даже самом крутом, то он будет лежать неподвижно, Искривления жёлоба сами по себе не будут его никуда притягивать. А почему же по искривлённому пространству шарик должен скатиться к массивному телу?

Напомним, в данном объяснении предполагается, что гравитации не существует, и шарик летит к массивному телу только из-за кривизны пространства.

Теперь допустим, что я подбрасываю шарик и, следуя своим дремучим представлениям о гравитации, ожидаю, что он полетит сначала с замедлением вверх, потом с ускорением вниз. Он так и летит. Всё логично. А если представить, что гравитации нет, то получается, что шарик ведёт себя нелогично. Действительно, зачем он замедляется? Ну, хорошо, допустим, что это я со своим примитивным трёхмерным воображением не могу воспринять кривизну пространства, и мне только кажется, что он летит по прямой, а на самом деле по кривой, и его замедление мне лишь кажется из-за того, что я кривую траекторию проецирую в своём восприятии на прямую. Но зачем он назад-то возвращается? Какая сила на него действует, если гравитации нет? Вспомним, что шарик, катящийся по искривлённому жёлобу, будет катиться, повторяя все его изгибы. Он же не будет возвращаться назад из-за того, что жёлоб искривлённый, а не прямой. Правда, тут можно схитрить: жёлоб закольцевать и тогда шарик вернётся в исходную точку. Но, во-первых, он при возвращении не будет ускоряться, а во-вторых, предполагается, что массивное тело не закольцовывает на себя пространство, а просто искривляет его. Ну, просто пролегла в пространстве условная прямая линия, проходящая мимо массивного тела, и она при этом «прогнулась» в сторону этого тела, или, если близко, «воткнулась» в него. Если я подброшу шарик, то он должен полететь по этой искривлённой линии как по искривлённому жёлобу. Но какая сила заставляет его вернуться назад, если гравитации нет? А если я просто приподниму шарик и отпущу его, то почему он падает, а не остаётся на месте, как шарик на искривлённом жёлобе, когда его не толкают, а просто положат? Как тут кривизна пространства заставляет шарик двигаться, да ещё и с ускорением?

Но это всё рассуждения дилетанта. А профессионалы объясняют нам, что Земля в искривлённом пространстве как бы движется навстречу всем телам с постоянным ускорением в  $1g$ , поэтому к Земле нас притягивает не гравитация, а ускорение Земли, наподобие ускорения лифта, когда он начинает движение вверх. Легко такое представить? Если представлять отдельными «кусочками», то да, легко: и с лифтом легко представить, и с шариком, когда он скатывается в ямку. А вот если эти отдельные кусочки попытаться соединить в одну картину, то... А вот этого не требуется: любой релятивист объясняет (причём, с воодушевлением, как будто открывает самые глубинные тайны

мироздания) только эти кусочки, по его логике получается, что это и есть вполне целостная и законченная картина мира. Что ж, профессионалам виднее.

Интересно, а как искусственные спутники Земли летают в искривлённом Землёй пространстве? Если допустить наличие гравитации, то всё понятно: спутник находится в свободном падении, но при этом движется вперёд и не может упасть, потому что Земля круглая и ему постоянно приходится падать как бы заново. А как объяснить его траекторию искривлением пространства? Выходит, что вокруг Земли как массивного тела пространство искривлено таким образом, что существуют замкнутые линии, по которым спутнику приходится двигаться? А если он попадёт на линию, которая «вонзается» в массивное тело (Землю), то он, как тот шарик, тоже должен притянуться к Земле? Нет, «притянуться» он без гравитации не сможет, это Земля движется навстречу ему с постоянным ускорением. Ладно, не будем на этом останавливаться.

Заострим внимание: мы сейчас вовсе не пытались опровергнуть концепцию искривления пространства вблизи массивных тел. Мы сейчас просто обратили внимание на то, что объяснения этого явления абсолютно неинформативны, и даже, если уж говорить совсем прямо, просто абсурдны.

Конечно, любая гипотеза имеет право на существование, даже если она выглядит абсурдно. Но вот чего нельзя допускать, так это абсурдных объяснений. Разве эти картинку-мультики с искривлением сетки что-нибудь объясняют? Такие «объяснения» очень уж похожи на неумный розыгрыш, когда «объяснитель» сознательно морочит голову людям, чтоб потом сознаться, что всё это просто хохма, и вместе со всеми посмеяться. Но пока ещё никто не признался, что это всего лишь специфическая шутка.

## 7

Давайте лучше оставим эту тему и поговорим об объяснениях релятивистами другого не менее интересного явления, играющего ключевую роль в теории относительности. Поговорим о свойствах времени, которые, по утверждениям релятивистов, имеют место быть, несмотря на всю их нелогичность, абсурдность и противоречие здравому смыслу. И снова получилось резкое заявление, уже самой этой резкостью наводящее на мысль, что такие выводы это результат эмоционального всплеска, а не беспристрастного анализа. Что ж, отчасти это, возможно, так, но анализируя примитивные, противоречивые и нелогичные объяснения релятивистов, повторяющих, как попугаи, одно и то

же, иногда трудно удержаться от эмоций.

В общем, поговорим о времени.

## **Кое-что о времени**

### **1**

Давайте снова вернёмся к понятию «время». Что же это такое?

Есть распространённое мнение, что время это просто иллюзия, а в реалиях, в природе никакого времени не существует. Уточним: это мнение распространённое, но не общепринятое, и его нельзя брать за основу. Но рассмотреть следует.

Окружающая нас действительность посылает нашим органам чувств самые разные воздействия. А мы, воспринимая эти воздействия и испытывая определённые ощущения, формируем в нашем сознании модель мира. Насколько эта модель, созданная нашим воображением, соответствует реальному миру — это вопрос. Есть мнение, что в реалиях всё не так, как мы себе представляем. Но эту тему мы затрагивать не будем, просто отметим факт, что в нашем сознании сформирована своя модель мира, которая, если не во всём, то в очень многом не соответствует реалиям. Простой пример: мы воспринимаем мир в цвете, а в реалиях ни у одного предмета нет такого параметра, как цвет. Просто наши органы зрения воспринимают волны светового диапазона определённой длины как тот или иной цвет. То есть, цвет это иллюзия, созданная нашим воображением, но разве эта иллюзия хоть как-то усложняет нашу жизнь? Не только не усложняет, а совсем даже наоборот.

Итак, объективная реальность подвергает нас самым разнообразным воздействиям, и наше сознание, воспринимая их, создаёт различные образы, всякие отвлечённые абстракции. Есть все основания полагать, что время это одна из многочисленных абстракций, существующих лишь в нашем сознании, а в неживой природе нет ничего, что можно объективно назвать термином «время».

Попробуем разобраться. Сразу же оговоримся, что сейчас вовсе не будет дано чёткое и исчерпывающее определение этому загадочному понятию, просто обратим внимание на некоторые простые нюансы, которые, при всей их важности, зачастую просто игнорируются.

### **2**

Прежде всего, давайте вспомним, что нас окружает огромное множество процессов, привязанных к определённым циклам. Наиболее значимый цикл для жизни это, очевидно, годовой цикл. Один оборот Земли вокруг Солнца. Смена времён года. Ну, и, конечно, оборот Земли вокруг своей оси. Смена дня и ночи.

Обратим внимание на некоторые очевидные вещи. Зима наступает вовсе не оттого, что «настало время» и сработал какой-то механизм, а оттого, что Земля заняла определённую позицию по отношению к Солнцу. Здесь нет привязки к времени как к какой-то материальной сущности. Просто сошлись определённые условия, порождённые различными процессами, — и началась зима. Точно так же, с началом весны снег начинает таять вовсе не по причине, что какие-то часы показали время окончания зимы и начала весны, а потому, что условия так сложились. И травка весной начинает зеленеть вовсе не потому, что у этой травки есть какие-то внутренние часы, показывающие, что «настало время» зеленеть. Если зима затянется, то и снег начнёт сходить позже, и травка зазеленеет позже.

Эти события привязаны не к времени, а к наступлению определённых условий. Здесь ни в чём не просматривается результат непосредственного действия некой субстанции, именуемой нами термином «время», всё «привязано» к возникновению определённых условий, которые, в свою очередь, являются результатом протекания определённых процессов. Возникли условия — возник новый процесс или целая система процессов. В теплицах даже в разгар самой лютой зимы вполне себе благополучно произрастают теплолюбивые растения, несмотря на то, что «их время ещё не пришло». Всё здесь определяется не временем, а сложившимися обстоятельствами.

Именно совокупность самых разных процессов, суть которых на сознательном уровне не понятна, но виден их конечный результат, порождает иллюзию действия какого-то непонятого всепроникающего фактора, который мы называем «время». Если же процесс понятен, то о времени как-то не говорят, хотя сам этот процесс, как и все другие процессы, «протекает» во времени. Допустим, мы наблюдаем процесс движения поезда. Все вагоны, как и положено, движутся с одинаковой скоростью, а если локомотив замедляет или ускоряет движение, то все вагоны тоже ускоряют или замедляют движение точно на такую же величину. Но ведь никому не приходит в голову сказать, что у вагонов есть свои внутренние часы, благодаря которым каждый вагон точно «знает», в какой момент ему надо ускорить или замедлить ход. Здесь всё понятно, все процессы перед

глазами, поэтому и говорят о процессах, а не о времени. Но если рассматривается множество процессов, которые в своей совокупности воспринимаются сознанием как один процесс (например, процесс созревания, процесс старения, и т.п.), то здесь удобно вводить понятие времени. Удобно выражать свои мысли через такие, например, выражения, как «время пришло» (для таких-то событий) или, напротив, «ещё не время».

Для нашего сознания вполне привычно воспринять, например, такую фразу: «...вековые стены почернели от времени, местами были разрушены, поросли какой-то травой...». Или: «Большинство деревянных домов покосились от времени, а у каменных облупилась штукатурка, отбились углы». То есть, в нашем сознании прочно укоренилось представление о неумолимом и неотвратимом действии времени, как какой-то самостоятельно существующей силе. Да и знаменитое изречение Гераклита «всё течёт, всё меняется» вроде бы подтверждает мнение, что время само по себе всё изменяет. И это кажется логичным: раз со временем всё меняется, значит, причиной этому является время. Но при ближайшем рассмотрении всегда выясняется, что любые изменения это результат тех или иных процессов, порождаемых силами, никак не связанными с временем.

Представим, что мы наблюдаем начало бильярдной партии и видим разбивку пирамиды, то есть, наблюдаем, как по столу катятся шары. Каждый шар катится равномерно, прямолинейно и бесконечно долго. Вернее, он катился бы бесконечно долго, если бы не действие различных посторонних сил, не позволяющих ему сделать это. Прежде всего, это сила трения и некоторое сопротивление воздуха, хотя оно здесь ничтожно. Не будь этих сил, шар двигался бы бесконечно долго, но... Но есть и другие силы, возникающие в самый неожиданный момент. Этот шар может столкнуться с другим шаром, и тогда он изменит направление движения. А если не столкнётся, то докатится до борта, отскочит и, опять-таки, изменит направление движения. А если не попадёт в борт, то попадёт в лузу, и под воздействием силы гравитации упадёт в мешочек.

При любом раскладе процесс движения шаров, их траектория и скорость определяются исключительно различными силами, но никак не временем. Силы могут быть разными по величине и направлению, и возникать они могут в самый непредсказуемый момент... Стоп. Что такое «непредсказуемый момент»? Если задать первоначальную величину и направление силы, воздействующей на «разбивающий» шар, то можно рассчитать все траектории всех шаров с помощью несложных формул,

которые знает каждый старшеклассник. Но в реалиях, даже в этих условиях (то есть, если знать первоначальную силу и направление удара, и все другие факторы) наше сознание всё равно не сможет охватить всего сразу и мгновенно рассчитать траектории движения всех шаров. Поэтому их движение воспринимается нашим сознанием как что-то в целом хаотичное, постепенно затухающее и, в конечном итоге, замирающее в другой расстановке. То есть, мы видим, что шары, покатавшись, «со временем» останавливаются. В нашем сознании само собой сформировалось представление о некой новой сущности, именуемой нами термином «время». Пользоваться этим понятием куда легче и естественнее, чем пытаться анализировать всё многообразие действующих сил. Видим начало процесса, его протекание и окончание, — вот оно, наглядное действие времени.

Это как температура воздуха: мы же не анализируем скорость движения молекул воздуха, их столкновение, изменение траекторий; мы ориентируемся на ощущение, порождаемое всем этим движением — ощущение тепла или холода, то есть на виртуальное понятие «температура». И что в том, что этой сущности не существует в реалиях? Использование означенного термина несравненно более удобно, чем анализ движения материальных сущностей — молекул (да и возможен ли вообще такой анализ?).

А если шары на бильярдном столе оставить в покое, то когда и по какой причине они могут начать двигаться, то есть, при каких условиях к ним можно применить формулу «всё меняется»? Ну, пролежали они на столе неделю, месяц, год, — да хоть сто лет! — что может вывести их из состояния покоя? Течение времени? Ну, предположим. А как такое можно представить? Вот течёт себе время, течёт, течёт, и когда-нибудь бац! — шары не выдержали этого течения и начали кататься. Конечно же, такого не будет никогда. И что, шары останутся неподвижными вечно? Нет, оставаться в покое вечно они не будут, но только по той причине, что в нашем реальном мире нет ничего идеального и вечного, и рано или поздно возникнут какие-нибудь силы, нарушающие покой шаров. И это будет, конечно, не сила времени, а нечто совсем другое — пожар, землетрясение, наводнение. А может, ножки бильярдного стола подгниют, и он перекосится, или кому-то потребуется перестроить это здание с бильярдным столом, и он всё передвинет-вынесет-увезёт или продаст куда-то. А может, просто кто-то подойдёт и ударит кием по шарам, — и вот тогда под воздействием возникшей силы (причём, опять же, сила эта возникнет вовсе не от течения времени) шары начнут менять своё положение.

Пока не возникнет каких-либо сил, воздействующих на шары, они будут оставаться в покое, и никакое время само по себе не выведет их из этого состояния.

Пример с движением бильярдных шаров это, конечно, один из самых простых примеров взаимодействия сил, изменяющих протекание наблюдаемого процесса. В окружающем нас мире большинство процессов неизмеримо более сложны с точки зрения возникновения и взаимодействия различных сил. Но общим во всех ситуациях является то, что здесь нет места никакому времени, любое изменение чего бы то ни было определяется исключительно воздействием каких-либо сил, а не временем. Природа и характер действия этих сил для нашего сознания в большинстве случаев непонятны, но мы можем наблюдать их результирующее действие, порождающее иллюзию действия времени.

### 3

И всё-таки нашему сознанию трудно смириться с мыслью, что время само по себе ни на что не воздействует. Это противоречит нашему повседневному опыту, ведь мы постоянно наблюдаем, что если не всё, то очень многое со временем меняется само по себе, без видимого воздействия каких-либо сил. А любые процессы, без подпитки их энергией извне, со временем затухают. Автомобиль при заглохшем моторе останавливается, вентилятор без электричества перестаёт работать, а тележка, если её перестать толкать, очень быстро перестаёт катиться. Всепроницающее время воздействует на всё без всякой пощады.

Зададимся вопросом: что будет, если вагончику, одиноко стоящему на узкоколейке, каким-либо образом сообщить движение? Он, понятное дело, покатится по рельсам, но со временем, конечно, остановится. Что здесь интересного?

Давайте используем любимый приём Эйнштейна, то есть проведём мысленный эксперимент. Представим себе идеально прямую, идеально горизонтальную и бесконечно длинную узкоколейку, на рельсах которой стоит вагончик, который, разумеется, тоже идеальный: его колёса имеют идеальную смазку, полностью исключая трение осей. Толкнём этот вагончик, и он, получив первоначальное ускорение от толчка, покатится по рельсам равномерно и прямолинейно. Трение в колёсах отсутствует, исключим также и силу сопротивления воздуха. Тогда, согласно первому закону Ньютона, вагончик будет двигаться равномерно и прямолинейно, и никогда не остановится.

Напомним, что **первый закон Ньютона гласит, что всякое**

тело сохраняет состояние покоя или прямолинейного и равномерного движения, пока сила или влияние со стороны других тел не заставят его поменять это состояние.

**Итак, вагончик могут остановить «сила или влияние со стороны других тел». А как же фактор времени? Когда мы говорили про реальный вагончик, то отметили, что он «со временем, конечно, остановится». А почему «со временем»? Какую роль здесь играет время? В законе Ньютона ничего не говорится о времени, оно никак не может быть причиной прекращения движения чего бы то ни было. То есть, в нашем мысленном эксперименте действие времени мы не обнаруживаем, а в реалиях оно как бы есть. В чём же тут дело?**

**Всё просто: в реалиях, как и в мысленном эксперименте, время тоже никакого воздействия на вагончик не оказывает, просто в реальном мире существуют силы, препятствующие движению. Это, прежде всего, сила трения и не идеальная горизонтальность рельсов. То есть, в реалиях существуют силы, на преодоление которых тратится энергия катящегося вагона. К тому же, могут возникнуть и всякие неожиданные факторы: наш вагончик может просто столкнуться с другим вагоном или докатиться до конца пути. В реалиях обязательно возникают те или иные физические силы, которые «заставляют» вагончик остановиться. Но вот время само по себе никакой силой не обладает и на движение вагончика никак не влияет.**

**А как же знакомые нам выражения типа: «Всё на свете подвластно времени», «Ничто не может противостоять времени», «Время безжалостно», «Время это такой ураган, который сметает все на своем пути» и т.п.?**

**Всё дело в том, что эти выражения есть не что иное, как обыкновенные метафоры. Но для нашего сознания они так привычны, что зачастую воспринимаются буквально, то есть, так, будто время само по себе обладает какой-то силой, которой ничто не может противостоять. Да и простой жизненный опыт показывает, что всё вокруг со временем изменяется, рушится, исчезает. Тем не менее, время само по себе ни на что не воздействует, ничего не рушит и не изменяет. А если уж совсем точно, — времени как такового не существует, это обыкновенная иллюзия.**

**Окружающий нас мир весь состоит из бесчисленного множества самых разных взаимосвязанных процессов, протекающих под воздействием самых разных сил.**

**Именно эти силы и меняют всё вокруг, создавая иллюзию какой-то глобальной силы, незримо пронизывающей все закоулки мироздания и неотвратно изменяющей всё, что нас окружает. Именно эту глобальную силу мы и называем словом «время». Но при ближайшем рассмотрении любого конкретного изменения, никакого влияния мифического времени мы не обнаружим. Именно этот факт мы наблюдали в примере с вагончиком, находящимся в идеальных условиях. И с бильярдными шарами мы видели ту же ситуацию. Но там всё понятно из-за примитивности протекающих процессов. А вся окружающая нас реальность это самый сложный клубок постоянно сталкивающихся и взаимодействующих между собой сил. Разобраться во всём их бесконечно огромном разнообразии, причинах возникновения и взаимодействия мы не в состоянии.**

В большинстве случаев невозможно даже в общих чертах рассмотреть действие всех сил, приводящих к изменению-трансформации-преобразованию-разрушению чего бы то ни было. Но мы можем путём наблюдения за суммарным результатом их взаимодействия устанавливать закономерности наступления тех или иных событий. В частности, нам доступно наблюдение регулярной смены дня и ночи, смены времён года, процесса роста и созревания различных сельскохозяйственных культур и т.д. Нам удобно ввести понятие «время» и ориентироваться на конечный результат наблюдаемых изменений, а не разбираться с хитросплетением бесчисленного количества различных сил и порождаемых ими процессов. Время это очень удобная иллюзия для ориентации в событиях окружающего нас мира.

**Но дотошный читатель может обратить внимание на то, что в примере с вагончиком мы умышленно рассматривали ситуацию, где применим первый закон Ньютона, в котором нет ничего, связанного с временем. А вот во втором законе Ньютона, который тоже применим к движению, уже есть такой параметр. Формулируется этот закон так: «Ускорение, приобретаемое материальной точкой, прямо пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки». А ведь вагончик в нашем мысленном эксперименте начал двигаться под воздействием приложенной к нему силы, то есть, прежде чем начать двигаться равномерно, он какое-то время двигался с ускорением. Есть ускорение, — есть фактор времени, влияющий на приобретаемую вагончиком скорость. Так что же, время в некоторых ситуациях обладает силой?**

**Нет, это просто игра слов.** Запись формулы второго закона Ньютона (основное уравнение динамики) выглядит так:  $F = ma$ . Или другая запись:  $a = F/m$ .

**Эта формула устанавливает взаимосвязь видимого изменения движения материальной точки (или, применительно к нашему варианту, вагончика) с приложенной силой. Ну, или зависимость изменения скорости движения от приложенной силы. Изменения производит сила, но никак не время. А временнОй параметр «ускорение», это, по факту, характеристика изменений, произошедших под воздействием приложенной силы. Время само по себе никаких сил не порождает и никаких изменений не производит.**

#### **4**

Итак, время это иллюзия, не существующая в реалиях и не оказывающая ни на что никакого влияния. Но как же часто нам не хватает именно этого несуществующего в реалиях ресурса — времени! Всем знакомы крылатые выражения «Время — деньги», «Куй железо, пока горячо», или даже «Время дороже золота». Скажем сразу: это всё метафоры, или образные выражения, используемые в переносном смысле. Даже когда мы используем понятие «время» практически как что-то основное, как своеобразный стержень наших действий, тем не менее, в самих наших действиях понятию «время» практически нет места.

Допустим, мы планируем построить дом. Для этого теми или иными средствами мы рассчитываем, сколько ВРЕМЕНИ нам потребуется на рытьё котлована, сколько ВРЕМЕНИ потребуется для заливки фундамента, сколько ВРЕМЕНИ для возведения стен, сколько ВРЕМЕНИ для установки перекрытий и т.д. Буквально на каждом шагу используем это слово — «время», — но в самих наших действиях по возведению дома никакого время само по себе не участвует и никакого влияния ни на что не оказывает, ничего не преобразует и не порождает. Понятие «время» мы используем только для определения последовательности и согласованности наших действий. Это как разработанный чертёж здания, который сам по себе ни на что не воздействует, но даёт нам информацию о необходимой организации деятельности для достижения результата (постройки дома). С временем практически то же самое. Котлован мы будем вынуждены рыть вовсе не столько-то времени, а до той поры, пока не закончим. Можем начать позже, или по каким-то причинам затянем с этими работами, — течение времени здесь ни на

что не повлияет. Если оказалось, что котлован не готов к запланированной дате, то это могло произойти из-за самых разных объективных или субъективных причин, но только не из-за действия непосредственно самого времени. А пока не будет готов котлован, не может начаться другой процесс — закладка фундамента. То есть, закладка фундамента начнётся не тогда, когда «время подошло», а когда котлован будет готов. А стены будем возводить только тогда, когда будет готов фундамент. Начало-завершение-прерывание любого процесса определяется началом-завершением-прерыванием других процессов, составляющих в совокупности некую единую взаимосвязанную структуру. Но время само по себе ни на что не влияет.

Да, мы в процессе строительства можем оказаться в ситуации, когда «ВРЕМЯ поджигает», или когда не удаётся «уложиться в рамки отведённого ВРЕМЕНИ». Выражение «время» постоянно используется при подготовке и осуществлении задуманных действий. Но ведь все выражения с использованием этого слова по своему смыслу указывают на состояние дел (на согласованность этапов взаимосвязанных процессов), но никак не на действие некой субстанции, именуемой нами словом «время». Буквально во всём нам важны только согласованность и нормальное протекание процессов, а время как что-то самостоятельно существующее здесь нигде не присутствует и само по себе ни на что не влияет.

Когда вы едете на автомобиле, чтобы попасть в нужный пункт назначения к такому-то времени, то и здесь время само по себе ни на что не влияет, всё определяется исключительно имеющимися обстоятельствами. Вы в процессе езды притормаживаете не тогда, когда «время настало» тормозить, а когда обстоятельства вынуждают (например, попадаете в пробку, или когда встречается «лежачий полицейский»). Вы поворачиваете, опять же, не тогда, когда «время настало» повернуть, а когда доехали до нужного поворота. И даже когда приезжаете в пункт назначения к «такому-то времени», то и здесь время никакой роли не играет, это просто словесный оборот. Вы приезжаете к началу определённого процесса — к отправлению поезда, к началу деловой встречи, к началу рабочего дня и т.д. То есть, ваши действия направлены на то, чтобы «вписаться» в структуру определённых процессов. А время это лишь один из ориентиров на пути к достижению желаемого результата. И даже когда вы перед началом поездки оцениваете её длительность, то есть, думаете, вроде бы, непосредственно о времени, вы, тем не менее, думаете не о времени как таковом, а об условиях поездки, которые могут повлиять на эту самую длительность.

Например, оценив обстановку, в которой будет протекать этот процесс (поездка), и, учтя возможность попасть в пробку, вы можете выехать намного раньше, чем необходимо. Но на это ваше решение повлияло не время, а существующие условия поездки. Время и здесь само по себе никакой силой не обладает и само по себе ни на что не влияет.

А давайте проанализируем смысловое значение слова «успевать». Мы это слово употребляем, когда нам надо «вписаться» в определённые обстоятельства. То есть успеть на поезд-автobус-самолёт, или, например, успеть сделать такую-то работу к назначенному сроку. Можно привести много примеров, где используется это слово, но везде оно обозначает необходимость «встроить» процесс своих действий в сложившуюся к настоящему моменту структуру процессов.

Хорошо, а представим себе, что обстоятельства не вынуждают нас делать что-то к определённому сроку. Допустим, что нужный нам автобус не уедет без нас, а будет дожидаться, когда мы соизволим явиться к нему, усесться в кресло и разрешить поездку. Или представим, что работу надо сделать не к такому-то сроку, а просто тогда, когда мы её закончим. И так во всём. Что тогда? Тогда слово «успевать» делается совершенно лишним, ненужным, да и просто бессмысленным.

Всё это понятно. Но ведь и слово «время» имеет смысл только в том случае, когда у нас есть необходимость «встраиваться» в определённые процессы, то есть, как бы успевать сделать что-то к началу определённого процесса (процессов). Даже когда мы делаем что-то не срочное, например, покупаем продукты в магазине, то всё равно эти действия направлены, в конечном итоге, на то, чтобы быть «встроенным» в определённые жизненные процессы. Слишком долго затягивать с покупкой продуктов нельзя, иначе потом проблемы возникнут.

Если бы не было необходимости «встраиваться» в происходящие процессы, то и понятие «время» потеряло бы всякий смысл. В реальной жизни у нас нет возможности ощутить это состояние в полной мере, мы можем попадать в такие обстоятельства лишь кратковременно. Например, когда бесцельно гуляем по парку, не ограничивая себя конкретной длительностью этого процесса. Но, понятное дело, слишком длительным процесс прогулки быть не может: другие процессы рано или поздно вмешаются и вынудят нас завершить это занятие. И снова обратим внимание, что само по себе время здесь ни на что не влияет, да и не может влиять. Влияют на всё те или иные силы, порождающие определённые процессы. Если дать волю фантазии и попытаться представить себе, что никакие процессы

ни в чём нас не ограничивают, то понятие «время» становится просто бессмысленным.

Тогда почему же мы не можем обойтись без этого понятия, обозначающего загадочное нечто, ни на что не влияющее?

Да, время само по себе действительно ни на что не влияет. Но оно является для нас информацией о состоянии окружающих нас процессов (иногда разделённых большими расстояниями), их взаимосвязи и, как следствие, даёт возможность формирования в нашем сознании представления о состоянии текущей ситуации и определении необходимых действий. Точно так же, например, флюгер, сам по себе никак не влияющий на ветер, служит нам для получения информации о ветре и понимания состояния атмосферных явлений. И теодолит никак не влияет на горизонтальные и вертикальные углы, но посредством его мы получаем информацию о них. Кстати, понятие «угол» тоже нематериально, он ни в каком виде не существует как самостоятельная субстанция, но ведь обойтись без этого понятия никак нельзя. (Вообще-то, вся математика состоит исключительно из несуществующих в реалиях понятий, но можно ли без них обойтись?)

Как это ни банально, но следует признать, что само по себе время ничего не преобразует, не изменяет и не порождает каких-либо сил. Это, по сути, информация, позволяющая нам ориентироваться в процессах окружающего нас мира и совершать осознанные действия.

## 5

Давайте дадим такое определение времени:

Время это восприятие нашим сознанием информации о взаимном состоянии и взаимосвязи наблюдаемого процесса с другими процессами.

На первый взгляд правомерность такого определения может вызвать сомнения, ведь в большинстве случаев мы не думаем о какой-то там взаимосвязи чего-то с чем-то, а просто как бы ощущаем течение некой непонятной субстанции, вызывающей изменение всего наблюдаемого нами мира. Тем не менее, именно взаимосвязь наблюдаемых нами процессов порождает в нашем сознании ощущение чего-то реально существующего, называемого словом «время».

Допустим, мы конструируем двигатель внутреннего сгорания. Мы знаем, что в тот момент, когда поршень находится в верхней части цилиндра, должна воспламениться горючая смесь. А другие поршни двигателя в этот же момент должны находиться

в других, но тоже строго определённых положениях. Да, мы сейчас использовали «временнОй» термин («момент»), но по смыслу-то мы сейчас говорили вовсе не о времени, а о необходимой согласованности разных этапов взаимосвязанных процессов (взаимном положении поршней и воспламенении горючей смеси). А само по себе время здесь ничего не движет, не преобразовывает и не порождает никаких сил. Здесь время это просто информация о рассматриваемых процессах, но никак не причина их порождения и протекания.

Извините за тавтологию, но время даёт нам понятие одновременности. То есть, если что-то где-то располагается вот так, то при этом его положении нечто другое, находящееся в другом месте, будет располагаться вот этак. Правда, при конструировании двигателя и без всякого времени можно наблюдать, где, что и как расположено, потому что всё сосредоточено в одном месте. Но вот когда процессы разнесены в пространстве, то для определения одновременности без понятия «время» никак не обойтись.

С проблемой определения одновременности человечество остро столкнулось много веков назад, когда мореплавателям требовалось знать долготу для определения своего местоположения. Морякам необходимо было сравнить время в той точке, где они в данный момент пребывают, с временем в другой точке, координаты которой известны, и тогда можно легко вычислить, насколько западнее или восточнее этой точки они находятся. Проблема была решена, когда часовщик Джон Харрисон сумел сконструировать очень точный хронометр, который моряки брали с собой. Хронометр был настроен на время по Гринвичу, и моряки, зная какое время в данный момент на Гринвичском меридиане, и своё местное время, могли определить долготу, на которой они в данный момент находятся.

Аналогичная проблемы была у железнодорожников. Особенно критично это было, когда поезда шли по одной железнодорожной ветке попеременно в одну и другую сторону. Случались аварии, когда предполагалось, что встречный поезд в данный момент стоит где-то на разъезде, хотя он находился на том же пути.

Точно так же проблемой определения одновременности являлось отсутствие часовых поясов. Когда-то даже в пределах одной страны разные административные единицы могли иметь своё, местное время. Это, естественно, вносило путаницу в общий ритм жизни.

Заметим, что при всех этих проблемах, связанных, вроде бы, непосредственно с временем, само по себе время не играет

никакой роли. Роль играет лишь способ обмена информацией о происходящих в разных местах процессах. Время это один из способов получения информации о событиях и процессах, происходящих на расстоянии и, вследствие этого, недоступных для непосредственного наблюдения.

«А в тюрьме сейчас макароны дают», — сказал персонаж фильма «Джентльмены удачи», хотя находился за многие километры от того места, о котором говорил и, естественно, не мог непосредственно наблюдать происходящих там процессов. Но ему известно понятие «время», и пользуясь им, он легко определил стадию того процесса, которого не видел.

Возвращаясь к примеру с конструированием двигателя, отметим, что помимо понятия «время», мы используем множество других нематериальных понятий — «диаметр» (поршня или цилиндра), «масса», «длина» (например, шатуна или цилиндра), «размер» и т.д. Использование понятий, не являющихся чем-то материальным, это для нас что-то обычное, даже не замечаемое сознанием. А главное — эти понятия вовсе не вызывают неясностей. С понятием «время» всё по-другому, всяких неясностей здесь больше, чем достаточно. Но при ближайшем рассмотрении, выясняется, что большинство неясностей надуманные, и их причиной является банальное нежелание разобраться с ними, потому что много здесь не интересного и не интригующего. Очень похоже, что у нас в сознании просто кроется тайная потребность постоянно искать что-то загадочное в этом понятии. Ну, а как же — от одного только предположения о возможности путешествия во времени дух захватывает! А если чуть-чуть пофантазировать и предположить, что существует возможность каким-то образом управлять временем, то это, по сути, означает, что есть неизвестный пока способ оставаться вечно молодым, здоровым и красивым. Ну как можно отказаться от таких сладких мыслей и начать пытаться зачем-то осознать такую будничную и обыденную реальность?

## **6**

Все используемые нами для расчётов нематериальные понятия — угол, диаметр, масса и т.д. — имеют единицу измерения. Время тоже имеет свою единицу измерения, но здесь есть один очень важный нюанс, который надо обязательно учитывать, и мы поговорим о нём ниже. А сейчас пока в общих чертах рассмотрим, как мы вообще ориентируемся во времени.

Издrevле люди пользовались природными циклами — годами и сутками. Из литературы нам всем хорошо известны выражения «Отряд выступил в поход на рассвете», «Давайте встретимся

там на закате», «Приходи, как стемнеет, к старому дубу», «Мы выезжаем завтра в полдень» и т.д.

Но все эти «в полдень», «на закате», «на рассвете» слишком неточны, сама жизнь требует точного «разбиения» суток на некие мелкие «кусочки», указывающие более конкретные этапы этого природного цикла. Другими словами, нам требуется устройство, в котором организован равномерно протекающий процесс с соответствующей разметкой для оценки этапов его протекания. Таким устройством являются, конечно, часы.

А как сделать часы? Что принять за эталон равномерно протекающего изменения, вернее, какие факторы могут гарантировать равномерность? Если в качестве равномерного изменения рассмотреть равномерное перемещение (это ведь тоже изменение) чего-либо, то тут всё ясно: если все силы, действующие на движущееся тело, уравновешивают друг друга, и при этом данное тело движется, а не покоится, то такое движение является равномерным. В принципе, это вполне объективная оценка равномерности движения. Но равномерно-прямолинейное движение крайне неудобно использовать в качестве эталонного изменения (долго ли может хоть что-то двигаться прямолинейно?), в качестве эталона изменений удобнее всего использовать циклические изменения. Проще говоря, удобно использовать циклические колебания. Но что может служить «гарантом» равномерности колебаний? Напрашивается мысль, что здесь, как и при равномерно-прямолинейном движении, что-то должно уравновешивать друг друга. Ну, или в более общей формулировке, такие колебания должны определяться какими-то стабильными факторами.

Давайте рассмотрим колебания маятника, то есть, движение какого-то грузика, подвешенного на нити. Предположим, что всё идеально, то есть, нет никакого трения и сопротивления воздуха. Тогда колебания будут иметь постоянную амплитуду и период. А какие факторы гарантируют нам это? Есть ли здесь аналогия с равномерным прямолинейным движением, где «гарантом» равномерности является равновесие действующих на движущее тело сил? Да, такая аналогия есть, только со своими особенностями.

В момент, когда грузик маятника находится в крайней боковой точке, он обладает максимальной потенциальной энергией. Затем, как и положено, под действием гравитации он начинает падать вниз, но нить искривляет траекторию его движения, то есть, на грузик действуют несколько сил, причём, их величина и направление меняются. Долетел грузик до самой нижней точки, — и под действием разных (по величине и направлению)

сил начал подниматься вверх, растрачивая накопленную кинетическую энергию. Где же здесь постоянство?

Дело в том, что силы, действующие на грузик, хоть и не уравновешены в каждый отдельно взятый момент, но под их воздействием кинетическая энергия грузика перетекает в такую же по величине потенциальную энергию и наоборот. То есть, силы, действующие на грузик, «консервируются» в энергии грузика, а затем снова «возрождаются» в прежнем виде. И так при каждом колебании. Здесь существует своеобразное динамическое равновесие сил. В этом сходство колебательного процесса с равномерно-прямолинейным движением тела. Только при равномерном движении действующие силы компенсируют друг друга статически, а при колебательном процессе динамически (с некоторой «отсрочкой»). Из курса физики мы знаем, что полная механическая энергия маятника (сумма кинетической и потенциальной энергий) в любой точке траектории его движения постоянна. А это и есть гарантия равномерности циклических колебаний.

Итак, если маятник находится в состоянии свободных колебаний, то мы смело можем считать его своеобразным генератором колебаний постоянной частоты. Это постоянство частоты (то есть, динамического понятия) обусловлено постоянством чисто физических воздействий, — постоянством силы притяжения Земли и постоянством длины нити маятника.

Получается, что равномерность изменений (колебаний) маятника мы оцениваем вовсе не «на глазок», а по вполне объективным критериям. Но сам этот процесс никак не привязан к времени, равномерность и частота колебаний обусловлены только силами, действующими в конкретных условиях. Если этот маятник переместить на какую-то другую планету, где гравитация больше или меньше земной, то период его колебаний будет не таким, как на Земле, но обязательно останется постоянной величиной (для данной планеты). Это «гарантируется» постоянством силы гравитации и постоянством длины нити маятника. И, как следствие, постоянством суммы потенциальной и кинетической энергий в любой момент движения маятника.

Естественно, маятник это не единственная система, вырабатывающая какое-то равномерное изменение. Земля вращается вокруг Солнца тоже равномерно (естественно, с некоторыми допущениями, вызванными не идеальностью мироздания). И Луна вокруг Земли вращается с постоянным периодом. Здесь о равномерности периодов вращения мы тоже можем судить вполне объективно, основываясь на постоянной величине параметров, вызывающих

вращение.

Вообще, всяких колебательных процессов в мире больше, чем достаточно. Например, есть известное, практически всем, устройство, называемое «колебательный контур». На маятник совсем не похоже, но принцип колебательного процесса, по сути, тот же. Та же замкнутая система с динамическим равновесием действующих в ней сил, и с постоянной величиной статических параметров (ёмкости и индуктивности), порождающих эти силы.

Так что, объективно выбрать эталон равномерного изменения не такая уж проблема. А имея такой эталон, можно вполне объективно судить и о скоростях-ускорениях-замедлениях всех прочих изменений. Эталон в виде колебаний удобен тем, что о «количестве» изменений легко судить по количеству полных периодов колебаний.

И снова обратим внимание, что во всех подобных системах циклические колебания никак не привязаны к времени, их цикличность и стабильность определяются исключительно физическими силами, возникающими и существующими по определённым законам. А если частота генерируемых каким-либо устройством колебаний изменится, то причину этого надо искать в изменении действующих на механизм генератора сил, но никак не в изменении скорости хода времени.

## **Можно ли измерить время?**

### **1**

Итак, часы нам нужны для измерения времени. Но так ли это на самом деле? Действительно ли часы являются измерительным прибором? Немного выше мы уже упомянули о том, что в измерении времени есть важный нюанс. Сейчас мы поговорим именно об этом нюансе.

Речь идёт о распространённом заблуждении, что часы это прибор для измерения времени. На самом деле это не так, часы это не измерительный прибор, это хронометр. В чём разница?

Показания контрольно-измерительных приборов формируются под воздействием сил, порождаемых непосредственно измеряемым параметром. То есть, если, например, мы измеряем амперметром величину тока, то именно величина тока формирует показания амперметра. А если измеряем барометром величину атмосферного давления, то именно давление определяет его показания.

Часы любой конструкции приводятся в движение не течением

времени, а посторонними источниками энергии, например, пружиной или батареей. Работа механизма любых часов никак не связана с временем, часы являются лишь генератором циклических колебаний. Или, как уже было сказано, хронометром.

А как используются контрольно-измерительные приборы? Исправный, проверенный прибор, например, вольтметр, мы подключаем к измеряемому параметру — напряжению — в тот момент, когда нам требуется узнать напряжение в интересующих нас точках. А потом просто отключаем его, кладём куда-то в сторону, и пусть он лежит без дела, ничего не измеряя. Но вот часы должны работать постоянно. Их нельзя подобно вольтметру подключить в нужный момент к измеряемой величине — времени — и посмотреть показания. **Часы не измеряют какой-либо объективно существующий параметр.**

Именно в этом отличие часов от измерительных приборов. То есть, отличие в том, что показания контрольно-измерительных приборов формируются силами, непосредственно порождаемыми самим измеряемым параметром, а показания часов определяются чем угодно — силой пружины, гравитацией, энергией батарейки, — но только не временем.

Часы, по факту, являются генератором циклов, по количеству которых мы можем судить о длительности или этапах рассматриваемого процесса. Например, если нам надо узнать на каком этапе находится текущий процесс смены дня и ночи (текущие сутки), то мы часы ни к чему не подключаем, а смотрим, сколько циклов они сгенерировали с моменты начала суток (с полуночи). Правда, генерируемые циклы для удобства переводятся в часы и минуты, но сути это не меняет. То есть, получается, что принятый нами за эталон циклический процесс мы отождествили с понятием «время», и получили возможность оценивать длительность и этапы протекания других процессов.

И ещё обратим внимание, что в механизме любых часов нет ни одного колёсика или рычажка, который приводился бы в движение не обычными физическими силами, а непосредственно временем. Всё здесь происходит как в выше рассмотренном примере про бильярдные шары или вагончик. Там тоже «со временем» всё менялось, хотя непосредственно время к этим изменениям не имело никакого отношения. Точно такая же ситуация и с часами. Время само по себе, часы сами по себе.

## 2

Рассмотрим ещё один нюанс, связанный с «измерением» времени часами. Допустим, мы взяли двое очень-очень точных

и надёжных часов, сверили их показания, а потом одни из них поместили в центрифугу и покрутили. Или поместили в космический корабль, запустили в космос, а потом вернули назад. Потом берём эти часы и сравниваем их показания с показаниями тех часов, которые оставались в покое. Допустим, что показания их разнятся в ту или другую сторону. И что? Можно ли сделать вывод, что в центрифуге или космосе время течёт быстрее или медленнее? Нет, нельзя. **Часы не измеряют время, а просто генерируют циклические колебания.** Генерация циклических колебаний это всего лишь локальный процесс, который под влиянием разных факторов может замедлиться или ускориться. И если процесс генерации колебаний стал медленнее или быстрее, то это вовсе не свидетельствует о замедлении или ускорении времени, это свидетельствует лишь о замедлении или ускорении локального процесса (в данном случае процесса генерации циклических колебаний). Если две одинаковые кастрюли с водой поставить на газовую плиту, но под одной из них сделать слабый огонь, а под другой сильный, то вода во второй кастрюле закипит, естественно, быстрее. Но никак нельзя сказать, что у второй кастрюли время ускорилось. Ускорился локальный процесс, а не течение времени.

Впрочем, о замедлении-ускорении времени мы поговорим ниже.

Ещё раз обратим внимание, что показания часов определяются не временем, а посторонними источниками энергии, на состояние которых, естественно, могут влиять различные факторы — перегрузки, вибрация, температура, излучение и т.д. Чтобы судить об ускорении-замедлении именно времени надо, прежде всего, обнаружить эту субстанцию — время, — изучить её свойства, и если окажется, что время «течёт» с какой-то скоростью, то надо придумать единицу измерения скорости течения этой субстанции, потом изобрести прибор, показания которого определяются непосредственно данной субстанцией, а не посторонними силами. Ничего из перечисленного к настоящему моменту пока не сделано. Именно поэтому для оценки длительности процессов и скорости их протекания мы вынуждены использовать не прибор для измерения времени, а хронометр.

Здесь вроде бы всё понятно, но слишком уж прочно в нашем сознании ассоциируются эти два понятия — время и часы. И если не вдаваться в подробности, то очень легко может сложиться мнение, что часы это прибор для измерения времени.

**3**

Когда мы говорили о том, что показания измерительного прибора определяются силами, вырабатываемыми непосредственно измеряемой величиной, то тут можно возразить, что вот, например, рулеткой мы прекрасно измеряем размеры какого-либо объекта, скажем, деревянного бруса, но в самом брусике нет никаких сил, определяющих показания рулетки. Может, и с часами ситуация аналогичная? Нет, это не так. Здесь просто игра слов, вводящая в заблуждение, и с этим надо разобраться подробнее.

Когда мы измеряем брус, то берём рулетку и прикладываем к брусу. То есть, прикладываем к тому, что существует в реальности, и чью длину мы измеряем. Именно длина бруса определяет «показания» рулетки. А к чему мы прикладываем часы, «измеряя» время? Ни к чему не прикладываем, нет такой сущности, под названием «время».

Хорошо, а если сама по себе длина бруса нас не интересует, и нам потребовалась небольшая его часть длиной, например, 80 сантиметров, то что мы делаем? Тогда мы не измеряем длину бруса, а отмеряем его часть. Даже не обязательно от начала (например, когда начало бруса по какой-то причине бракованное), просто берём какую-то точку на брусике и отмеряем (отсчитываем) от неё 80 сантиметров, потом отпиливаем и радуемся. Согласитесь, измерить длину бруса и отсчитать определённую длину от выбранной точки это разные действия. Измеряя брус, мы получаем информацию о каком-то параметре бруса (в данном случае о его длине), а отсчитывая на брусике нужное количество сантиметров, мы никакой информации о брусике не получаем. Да и не интересна она нам в данной ситуации.

Но ведь и с «измерением» времени абсолютно то же самое. Часами мы можем отсчитать количество стандартных циклов (колебаний) от начала какого-либо события. Например, от начала суток и до текущего момента. Или от начала какого-либо процесса до его окончания или до определённого этапа его протекания.

А вот тут-то и кроется главный нюанс, порождающий путаницу в восприятии такого измерения. Этот нюанс обусловлен тем простым фактом, что из-за многочисленных устоявшихся словосочетаний происходит банальная путаница в смысловых значениях. Например, измерили время поездки из пункта А в пункт Б, — и у нас в сознании отложилось, что мы измерили время. А на самом деле мы измерили длительность процесса поездки. Время, как таковое, мы не измеряли, — ни его скорость, ни объём, ни длину, ни ширину, ни какие-либо

другие его параметры. Мы измерили длительность процесса определённым количеством эталонных циклов, названных для удобства часами, минутами, секундами. Измерили хронометром, который мы называем часами,

Давайте немного конкретизируем. Основное назначение часов это ориентация в природном цикле — сутках. Подчеркнём — это не измерение, а ориентация. То есть **получение информации**, на каком этапе находится текущий суточный цикл. Часы, как и подобает хронометру, отсчитывает стандартные циклы от начала суток, и эти циклы для удобства восприятия отображаются на циферблате в виде придуманных нами единиц времени — часов, минут и секунд. Это для нас своеобразные метки на суточном цикле, и по ним мы ориентируемся, на каком этапе этот цикл находится.

И второе назначение часов, как было отмечено, это измерение **длительности** процесса. Здесь часы используются в чистом виде как хронометр, генерирующий эталонные циклические колебания, количеством которых мы измеряем длительность процесса (но, естественно, не время как таковое). Для этой цели иногда удобнее пользоваться не часами, а секундомером, но секундомер это тоже хронометр, только специфика немного другая. Но вот чего невозможно сделать никаким хронометром, так это измерить время.

Но, как уже было сказано, слишком много путаницы здесь возникает из-за игры слов. Нередко употребляется слово «время» вместо слов «длительность» или «продолжительность». «Время загрузки», «время отклика», «время скачивания», «время выключения», «время полёта», «время воздействия», «время обработки», — таких словосочетаний бесчисленное множество. И эти выражения вполне корректны, если их смысловое значение воспринимать правильно. То есть, если слово «время» здесь воспринимать в смысле «длительность», «продолжительность». Но ведь далеко не всегда так бывает. И из-за этих постоянно повторяющихся «неправильностей» сложилось распространённое заблуждение, что часами мы измеряем время.

И даже, вроде бы, совсем уж «количественный» вопрос «сколько времени?» означает по смыслу не количество времени, а своего рода этап, на котором находится суточный цикл, информация о котором нужна, чтоб ориентироваться в происходящих процессах. Показали часы, что суточный цикл находится на таком-то этапе, — значит, рабочий день закончился. Или по телевизору началась такая-то передача. Или пора идти на какую-то встречу. Или где-то что-то происходит («в тюрьме

макаронны дают»). Но всё это вовсе не измерение времени. Это ориентация в процессах, происходящих в реальном мире.

Если уж говорить строго, то словосочетание «измерить время» так же абсурдно, как, например, «измерить воздух». Измерить можно не воздух, а его конкретные параметры — температуру, химический состав, давление, объём (если речь идёт о замкнутом пространстве). А какие параметры есть у времени? С появлением теории относительности оказалось, что время имеет такой параметр, как скорость, но никто не определил единицу измерения этого параметра. Нам говорят, что время где-то там течёт медленнее, чем вот здесь, но это в любом случае не измерение скорости, а сравнение скоростей. Если мы знаем, что один автомобиль едет с непонятно какой скоростью, а другой быстрее его, то это не что иное, как сравнение скоростей, а не измерение. И здесь нельзя сказать, что скорость одного автомобиля мы измеряем скоростью другого автомобиля, потому что если оба автомобиля будут менять скорость в одинаковой пропорции, то разницы в изменении скорости мы не увидим. А если второй автомобиль уменьшит скорость, а первый уменьшит свою скорость ещё больше, то вообще получится, что второй автомобиль не уменьшил, а увеличил свою скорость. Для объективного измерения любой величины надо определить единицу её измерения. А простое сравнение её с другой, не эталонной величиной никакой объективной информации нам не даёт. Для скорости протекания времени нет эталона, и говорить о её замедлении-ускорении бессмысленно.

В любом случае, чтобы что-то измерить, надо чтобы результат измерения определяло само это «что-то» (или непосредственно, или через порождаемые этим «что-то» силой). Часы мы ни к чему не подключаем, ни к чему не прикладываем, а соответственно, время, как таковое, мы часами не измеряем. Мы по ним ориентируемся. Это что-то наподобие компаса, которым мы тоже ничего не измеряем, а ориентируемся по нему на местности. Посредством часов мы ориентируемся в природном цикле — сутках.

Правда, придирчивый товарищ может возразить, что вот дырка от бублика тоже нематериальная сущность, она тоже иллюзия, однако мы можем измерить её диаметр. Это верно. Но здесь снова игра слов: мы измеряем не дырку, а расстояние между внутренними кромками бублика, вполне себе материального объекта. Как ни крути, а измерить то, чего не существует, невозможно в принципе.

Но никак нельзя делать вывод, что если времени не существует, то надо отказаться от этого термина и как-то изменить свою

речь так, чтоб она соответствовала реалиям. Ни в коем случае! Ведь существуют же другие виртуальные, выдуманные понятия (например, широта, долгота, температура, давление, сила), которые в реалиях не существуют, но как без них обойтись? Точно так же и без понятия «время» обойтись невозможно, просто не надо путать реальность с виртуальностью, и всё.

Давайте попробуем представить, что кому-то захотелось измерять время... поездом. А что? Разве это не возможно? Вот едет поезд из пункта А в пункт Б, едет с постоянной скоростью, а нам в любой момент известно, какой километр пути он проходит. Тогда мы вполне можем узнавать время в процессе его хода. Да, это несколько неудобно, но принцип измерения времени здесь будет тот же, что и при измерении времени часами. Конечно, поезд по каким-либо причинам может замедлить свой ход (неисправность локомотива, снежные заносы на пути и т.д.), но это никак не означает, что время замедлилось. Ход поезда, как и ход часов, совершенно не связан с течением времени, его скорость задаётся силой локомотива, но никак не временем. Но ведь и часы работают по такому же принципу: они генерируют циклические колебания, порождаемые силами, никак не связанными с временем. И если часы в определённых условиях будут идти медленнее или быстрее, то это никак не будет свидетельствовать о замедлении-ускорении времени.

#### 4

Так можно ли измерить время? К сожалению, наше сознание вовсе не видит абсурда в этом вопросе, и многие ответят утвердительно. Слишком уж часто в разных статьях и видеороликах совершенно уверенно и безапелляционно говорится об измерении времени. Из-за этого может легко создаться впечатление, что речь идёт о чём-то обычном в сфере научных исследований. Давайте уточним сразу: как такового измерения времени нет и никогда не было. Само слово «измерение» здесь употребляется явно некорректно. И даже когда речь идёт об измерении длительности какого-либо процесса, то есть, как бы измерении времени его протекания, то это, по факту, вовсе не измерение времени, а измерение длительности одного процесса длительностью другого процесса, протекание которого не имеет никакого отношения непосредственно к времени.

Единица измерения времени, как известно, это секунда. Сейчас за секунду принимают интервал времени, равный 9 192 631 770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного (квантового) состояния атома цезия-133 в покое при 0 К при отсутствии возмущения внешними

полями.

Заострим внимание на том, что единица измерения времени — секунда — определена как количество определённых периодов циклического процесса, происходящего в определённых условиях. На первый взгляд, ничего особенного в этом определении нет, ведь, например, единица массы тоже определена для определённых условий: за такую единицу принята масса одного квадратного сантиметра дистиллированной воды при температуре 4 градуса по Цельсию и при давлении равном одной атмосфере. Это понятно: масса 1-го куба может меняться в зависимости от температуры, давления и наличия примесей. А время разве зависит от давления, температуры, от излучений?

Как нам настойчиво внушают, на течение времени влияют только скорость и гравитация, и это якобы «научно доказано». Поэтому понятна ремарка, что атом цезия должен быть «в покое». Но почему нужна определённая температура и отсутствие возмущения внешними полями? Они влияют на скорость течения времени? Нет, конечно. Просто время как таковое в этом определении не присутствует, здесь описан физический процесс, «кусочек» которого (столько-то колебаний) назван временем, а не количеством колебаний. Но где же тут время? Как оно воздействует на колебания?

Давайте оставим такие вопросы, всё равно ответа на эти загадки мы не найдём. А если быть честными, то нет тут никаких загадок. Просто здесь, образно говоря, поставили телегу впереди лошади: время поставили в зависимость от частоты колебаний. Но ведь один из параметров колебательного процесса это частота, определяемая как количество колебаний в секунду, а здесь же поступили наоборот: секунду определили через частоту колебаний. Оно бы и ничего, надо же как-то определиться с единицей времени. Но нельзя забывать, что частота любых колебаний определяется не мифическим временем, а действием вполне реальных сил. Как быть, если под воздействием каких-либо факторов частота колебаний уменьшится или увеличится? Сделать вывод, что время замедлилось-ускорилося? Как бы это ни казалось странным, но именно такие выводы и делаются. Есть множество сообщений о том, что если одни из двух высокоточных синхронизированных часов поднять на некоторую высоту, то они начинают идти немного быстрее. Вывод: гравитация замедляет время. Вполне логично: с увеличением высоты уменьшается сила гравитации, именно поэтому время ускоряется. Ну, а на колебания атома, задающего скорость хода часов, сила гравитации, конечно, не

влияет.

Тут вспоминается старый анекдот. Учёный, изучающий физиологию насекомых, поймал таракана, посадил его на стол и постучал по столу пальцем. Таракан сразу же побежал прочь. Вывод: он услышал стук и испугался. Затем этот учёный, снова поймав таракана, оторвал ему ноги, снова посадил его на стол, и снова постучал по столу пальцем. Таракан никуда не побежал. Вывод: перестал слышать. Когда были ноги — слышал, лишился ног — не слышит. Вывод: таракан слышит ногами.

Давайте уточним. Нет ничего плохого в том, что единицу времени определили через процесс, длительность которого определяется не временем, а совсем другими факторами. По-другому здесь и не получится. Но ни в коем случае нельзя забывать реального положения дел. В данном определении секунда это, строго говоря, не время, а привязка к определённом циклу, для перехода от абстракций к реалиям. Точно так же и другие известные понятия единиц времени — «год» и «сутки» — это тоже привязка к циклам (в данном случае природным), а не к загадочному феномену, именуемому нами как «ход времени». Нет в природе какой-то самостоятельной субстанции, называемой словом «время», это понятие условное, существующее лишь в нашем воображении. А если так, то и замедление-ускорение времени объективно не существует. Время может идти быстрее или медленнее только в нашем субъективном видении воспринимаемых нами изменений. Давайте поговорим об этом подробнее.

## **Немного о замедлении и ускорении времени**

### **1**

А что мы вообще имеем в виду, когда говорим о замедлении времени или его ускорении? Если не задумываться над этим вопросом, тогда всё просто, — это примерно то, что мы наблюдаем на экране при замедленной или ускоренной съёмке. Забегали человечки быстрее обычного, — значит, время ускорилось, если медленнее обычного — замедлилось. Но так ли здесь всё просто? Можно ли ускорение-замедление времени вот так прямолинейно уподобить наблюдаемым нами сценам при ускоренной-замедленной съёмке? Нет, нельзя: в реальной жизни такого не получится, здесь всё взаимосвязано самым

сложнейшим образом.

Давайте попробуем представить, что время ускорилось так, как мы видим это на экране при замедленной съёмке. То есть, что человечки забегали быстрее, машины стали ездить быстрее, и вообще всё стало двигаться быстрее. Теперь попробуем проанализировать, какие проблемы возникнут, например, у автомобиля при таком движении. Проблема в том, что автомобилю надо не просто ехать с повышенной скоростью, но надо ещё, чтоб при этом не изменились длина его разгона и тормозной путь, и чтоб на поворотах его не заносило. Ну, то есть, чтоб всё было как при замедленной съёмке. Представить такое, конечно, можно, и даже немного ускориться можно подобным образом, но только в небольших пределах, когда само это ускорение довольно условно. Если же мы захотим ускорение сделать заметным, то есть, чтоб в реалиях всё выглядело как на экране при соответствующей съёмке, то это потребует, как минимум, корректировки законов Ньютона. А для этого нужны самые радикальные изменения существующих законов природы (существующих взаимосвязей процессов, и взаимодействия сил). Можно вспомнить из школьного курса физики хотя бы факт, что кинетическая энергия равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости, и становится ясно, что пропорционального ускорения всех взаимодействующих величин не получится. Если скорость увеличится, например в два раза, то кинетическая энергия увеличится в четыре раза. Ну, а если скорость станет больше в четыре раза, то, соответственно, кинетическая энергия увеличится аж в шестнадцать раз. То есть, никакого пропорционального увеличения или уменьшения величин всех взаимодействующих сил в наблюдаемых процессах никак не получится, и автомобиль никак не впишется в такой ритм..

Опять же, из школьного курса физики нам известно о существовании фундаментальных физических постоянных, — гравитационная постоянная, магнитная постоянная, электрическая постоянная, постоянная Планка, постоянная Авогадро, постоянная Больцмана и т.д. Изменение любой постоянной ведёт к полному разрушению гармонии мира.

Даже если предположить, что время существует, то всё равно никак не получится изменить его скорость без радикального изменения всего мироздания. Как ни крути, а реальный мир это не кино, где скорость движения никак не связана ни с массой, ни с гравитацией, ни с совокупностью самых разных процессов.

Есть множество публикаций, где профессиональные физики делают обзор взаимосвязи различных сил, действующих в

природе. В частности, утверждается, что если бы гравитация была сильнее текущего состояния, то звёзды были бы меньше в размерах, а срок их жизни сокращался в разы. Так, например, Солнце просуществовало бы не 10 миллиардов лет, а всего 10 тысяч. А если гравитация будет не больше, а меньше, то звезды станут холодными, а взрывов сверхновых не будет происходить.

Можно, конечно усомниться в точности таких выводов, но тот факт, что изменение какой-либо основополагающей постоянной ведёт к радикальному изменению мира, сомневаться не приходится.

Вообще, физические константы нашей Вселенной настроены так тонко, что некоторые учёные даже высказывают мысль, будто это не могло быть случайным, а всё дело в Высшем Разуме. Не будем углубляться в эту тему, просто отметим, что сделать ускорение одновременно всех процессов так, чтобы это было тождественно ускорению времени, невозможно в принципе. Невозможно, чтоб в реалиях всё происходило как на экране при ускоренной или замедленной съёмке.

В свете всего сказанного выше очень странно слушать, как релятивисты на полном серьёзе рассуждают о замедлении-ускорении времени, но совершенно не увязывают это с изменением фундаментальных законов мироздания. Что ж, им виднее.

Ещё раз заострим внимание на том банальном факте, что говорить об ускорении или замедлении времени можно будет лишь в том случае, если кто-то докажет его реальное существование и определит его свойства.

## 2

В науке есть понятие «чёрный ящик» для обозначения сложной системы, внутреннее устройство которой не понятно (или очень сложно для понимания), и она рассматривается с точки зрения её входных и выходных данных без каких-либо знаний о её внутренней работе. Простой пример: вы можете не знать, как устроен телевизор, но знаете, каким образом он реагирует на нажатие тех или иных кнопок пульта. То есть, знаете взаимосвязь нажатия определённых кнопок пульта с «характером поведения» телевизора. И вам для успешного «управления» телевизором вовсе не требуется знать ни внутреннее устройство пульта, ни внутреннее устройство телевизора, вам важно знать взаимосвязь между нажатием кнопок и реакцией телевизора на это действие.

Но ведь и время, хотя оно и не устройство, для нашего

сознания тоже является своеобразным чёрным ящиком. Нам не дано понять хитросплетения и взаимосвязь бесчисленного количества самых разных процессов, но, пользуясь понятием «время», мы можем создать в своём сознании определённую структуру представлений о том, где, что и при каких условиях происходит или даже будет происходить. Но вот говорить о скорости времени так же абсурдно, как говорить о скорости меридиана или азимута.

Правда, само по себе утверждение о невозможности ускорить-замедлить время зачастую рождает недоверие или даже протест. И это не удивительно: всякого рода статьи про это явление встречаются так часто, что может сложиться впечатление, будто речь идёт о чём-то научно доказанном и бесспорном. (В дальнейшем нам придётся столкнуться с подобными фактами.) К тому же, всем нам с детства знакомо чувство, когда время тянется невыносимо долго или, напротив, пролетает чуть ли не мгновенно. И хотя все мы знаем, что это не что иное, как субъективные ощущения, всё же трудно отделаться от мысли, что время то замирает, то «летит».

А что же на самом деле? На самом деле здесь всё совершенно не так. Бывают, конечно, ситуации, когда где-то события вдруг начинают происходить с невероятной быстротой, или наоборот, долго-долго ничего не происходит. Но это лишь «наличие» или «отсутствие» смены событий, ни о каком ускорении-замедлении времени здесь речи не идёт.

Как это ни странно, но в различных роликах о времени довольно часто в качестве одного из аргументов способности времени ускоряться и замедляться, приводят именно наше субъективное восприятие его ускорения-замедления. А в статьях на эту тему даже проскальзывают такие перлы: «Наука до сих пор не может объяснить широко известные и многочисленные факты ускорения и замедления времени, в частности, явное ускорение времени к старости». Всерьёз относиться к подобным пассажам, конечно, не стоит.

Ускоряться или замедляться могут локальные процессы, но не время. Если реактивы подогреть, то реакция пойдёт быстрее. То есть, ускорится локальный процесс, но никак не время.

В вечной мерзлоте до сих пор находят не разложившихся мамонтов, а сбитое на дороге животное разлагается летом меньше чем за сутки. И что, на жаре время бежит быстрее, а в холоде оно замедляется? Нельзя путать ускорение-замедление локального процесса и ускорение-замедление времени.

Время это ни в коем случае не какая-то самостоятельно

существующая субстанция со своими свойствами и особенностями, а некий абстрактный динамический эталон, на фоне которого «видны» скорости протекания наблюдаемых процессов. А эталон, как известно, не может изменяться. Не может метр быть «подлиннее» или «покороче». Может изменяться длина физических объектов, но не метр как единица измерения. Ровно то же самое и с временем. Время не может идти быстрее или медленнее. Не может час длиться больше часа или меньше часа. Сама такая формулировка абсурдна. Час всегда час, метр всегда метр, а килограмм всегда килограмм.

И хотя довольно часто можно встретить рассуждения об ускорении-замедлении времени, его возникновении, исчезновении, искривлении и даже о путешествиях во времени, — никому пока не удалось даже теоретически обосновать такую возможность.

Не будем углубляться в дебри таких рассуждений, это занятие неблагоприятное. Заметим только, что в науке главным аргументом является опыт. Но что-то не слышно, чтоб кто-то ставил эксперименты, доказывающие существование времени в природе. Тем не менее, несмотря на то, что время это всего лишь иллюзия, необходимо признать, что эта иллюзия очень нужная и даже жизненно необходимая, чтобы осмысливать изменения, происходящие в объективном мире.

## **Прошлое, настоящее, будущее**

### **1**

Хорошо, времени как такового не существует, но как быть с понятиями «прошлое», «настоящее», «будущее»? Если время это иллюзия, то и данные понятия тоже иллюзия? Как-то не верится в подобное умозаключение, ведь мы же не можем отрицать, что какие-то события нашей жизни уже в прошлом, какие-то в будущем, а вот сейчас, в данный момент, мы живём в настоящем. Но что значит «в данный момент»? Момент проходит моментально (извините за тавтологию), и он, едва появившись, сразу же становится прошлым. Разве не так? Что же представляют собой эти прошлое-настоящее-будущее? Попробуем разобраться.

Со времён Аристотеля на все лады муссируется парадокс времени, состоящий в том, что если прошлого уже нет, а будущее ещё не наступило, то получается, что настоящего тоже нет. Как же мы вообще существуем?

Скажем сразу: это вовсе не парадокс, а самый настоящий

софизм, причём очень примитивный. Вспомним другой, не менее примитивный софизм, который гласит, что невозможно начертить отрезок линии, потому что любой отрезок, даже самый короткий, это последовательность бесконечного количества точек, которые нужно последовательно начертить, а это займёт бесконечное время. Но мы же чертим самые разные линии и не замечаем, что это невозможно. В чём же тут дело?

А дело в том, что в математике точка это понятие вовсе не материальное, а абстрактное, которое предполагает, что точка имеет нулевой размер. Абстрактная линия состоит из последовательности точек, размер каждой из которых равен нулю. В реалиях, конечно, такого быть не может, любая реально нарисованная точка, даже самая-самая маленькая, имеет вполне конечный размер, и наше сознание автоматически воспринимает понятие «точка» как что-то реальное, обладающее определёнными размерами. Поэтому, когда говорится о начертании линии, состоящей из бесконечно большого количества точек, то сразу возникает ощущение, что чертить придётся бесконечную последовательность именно реальных точек с их ненулевыми размерами.

Но ведь и с означенным «парадоксом» времени абсолютно то же самое. Понятие «момент» тоже условно, ведь оно, как и понятие «точка», имеет нулевую размерность. В реалиях, понятное дело, такого быть не может: нельзя представлять время, как последовательность моментов, то есть, последовательность отрезков времени, длительность которых равна нулю. Нельзя путать реальное и абстрактное.

Тем не менее, чисто интуитивно кажется, что понятия «прошлое», «настоящее», «будущее» это вовсе не абстракции, ведь что-то уже прошло, а что-то ещё не наступило. И тут, вроде бы, ошибиться нельзя, всё очевидно.

Но эта «очевидность» из той же серии, что и рассмотренные выше софизмы: здесь тоже наши абстрактные условности мы переносим на реальность.

Вот ребёнок, играя, подбросил мяч вверх, и мяч буквально каждое мгновение меняет своё положение. То, что было «настоящим» всего мгновение назад, сейчас уже «прошлое»: оно полностью исчезло, его нет нигде в природе, оно осталось лишь в нашей памяти. При всей очевидности таких рассуждений, здесь есть принципиальная ошибка.

Когда ребёнок подбрасывает мяч вверх, то он сообщает ему определённую кинетическую энергию. Мяч летит вверх, и с каждым мгновением его кинетическая энергия уменьшается, а

потенциальная возрастает. Хорошо, допустим, какой-то момент полёта мяча является для нас «настоящим», а всё, что было до этого момента, соответственно, «прошлым». И что же, всё это «прошлое» исчезло бесследно, и в «настоящем» оно не присутствует?

Нет, так утверждать нельзя, иначе придётся пересмотреть фундаментальный закон физики о сохранении энергии. Мяч в рассматриваемый момент обладает определённой кинетической и потенциальной энергией, а откуда она взялась? Не возникла же она из ничего, вот просто так, в данный момент. Ответ очевиден: эта энергия «оттуда», из якобы исчезнувшего «прошлого». Но как можно назвать исчезнувшим то, что присутствует в настоящем и оказывает на него вполне конкретное воздействие? Если допустить, что прошлое бесследно исчезло, то рушатся все представления не только о сохранении энергии, но и о причинно-следственных связях.

Сейчас мы вновь столкнулись с особенностью нашего мышления, когда в нашем сознании путаются абстракции и реалии. Выше мы уже говорили о том, что наше сознание, анализируя поступающие из окружающего мира воздействия на наши органы чувств, создаёт в нашем воображении некую модель мира. И мы воспринимаем реалии именно как эту модель, хотя она существует лишь в нашем воображении.

Говоря про мяч, мы упомянули про кинетическую и потенциальную энергию. Но понятие «энергия» это одна из абстракций, придуманных нами для объяснения происходящих явлений. В природе нет ничего, что можно было бы назвать этим словом. Мы использовали выражение «в рассматриваемый момент», хотя в природе нет ничего, что можно было бы назвать словом «момент». А выражение «причинно-следственные связи» разве не является лишь плодом нашего воображения, опять же, не имеющего никакого осязаемого воплощения в реалиях и служащего нам лишь для логического объяснения происходящего?

Это понятно. А теперь поговорим о прошлом и будущем. Наблюдая полёт мяча «в настоящем», мы как бы видим и «прошлые» моменты. Вот в том месте, где мяч был буквально полсекунды назад, его в реалиях уже нет, но в нашей памяти он есть. И даже те места, в которых мяча ещё нет, но он будет там в ближайшие моменты, мы уже как бы видим. Видим весь (или почти весь) полёт мяча, причём, как бы «в настоящем».

Опять же, говоря про мяч, что вот там его уже нет, это прошлое, которое осталось лишь в нашей памяти, мы сами

себе противоречим. Если это конкретное прошлое «осталось» в нашей памяти, то оно ещё «не прошло». Ведь наша память это какие-то физиологические изменения, пусть и не понятно какие, но они есть. Это событие — полёт мяча, — внесло некое изменение в нашу действительность, и это изменение присутствует здесь и сейчас, в настоящем.

В любом случае для нас «настоящее» это не мгновение, а, как минимум, чуть-чуть прошлого плюс чуть-чуть будущего. Другого восприятия просто не получится.

В неживой природе, возможно, и даже очень вероятно, существует только настоящее. Некому и незачем там учитывать всякие причинно-следственные связи, понятие «энергия» и всякие закономерности. Всё происходит только в данный момент. Что-то с чем-то столкнулось, что-то рухнуло, что-то отскочило — любая реакция любого объекта на любое воздействие происходит здесь и сейчас.

Конечно, можно возразить, что причинно-следственные связи действуют везде, и даже, для примера, можно проанализировать что-то реально происходящее в неживой природе. Но сам процесс такого анализа будет основан на использовании созданной нашим воображением модели мира, а не реалий, по-другому просто не получится. То есть, мы будем использовать придуманные нами же условные категории, типа упомянутых выше «причинно-следственная связь», «энергия», «закономерности» и т.д. В неживой природе никаких условных категорий не существует, там просто некому ориентироваться на какие-либо отвлечённые понятия.

## 2

Давайте рассмотрим несколько простых примеров связи настоящего с прошлым и будущим.

Допустим, мы смотрим кинофильм, а это, как известно, последовательность кадров, каждый из которых, как ему и положено, появляется на экране на мгновение, потом исчезает. И что? Этот кадр безвозвратно ушёл в прошлое, его нет, и он с нашим настоящим уже никак не связан? Естественно, это не так, Промелькнувший кадр формально вроде бы уже в прошлом, но он самым непосредственным образом связан с тем, что мы в данный момент воспринимаем, ведь без «исчезнувших» кадров мы вообще не могли бы понимать, что же сейчас происходит на экране.

А давайте представим, что в фильме, который мы просматриваем, все кадры перемешаны в самом произвольном порядке.

Формально, при просмотре такого фильма будет происходить то же самое: и кадры те же, и каждый просматриваемый «в настоящем» кадрик будет демонстрироваться в течение такого же отрезка (вернее, отрезочка) времени, а потом так же уходить «в прошлое». Но можно ли сказать, что мы будем видеть то же самое? Конечно, нельзя. Здесь мы умышленно привели абсурдный пример, чтобы показать, что прошлое в «обычных», не исковерканных нашей фантазией условиях, представляет собой что-то упорядоченное, являющееся своеобразной опорой и составной частью настоящего.

Образно говоря, прошлое и настоящее образуют единую структуру, в которой мы существуем. Прошлое, по факту, является неотъемлемой частью настоящего, непосредственно влияющей на происходящие в настоящем события. Какое же это прошлое, если оно «не прошло», а прямо здесь и сейчас оказывает непосредственное воздействие на наше настоящее?

Если быть точным, то буквально ежесекундно можно наблюдать, что прошлое присутствует в настоящем, то есть, оно вовсе не кануло в Лету, оно здесь, с нами, и мы живём вместе с этим прошлым. Вот сейчас, в данный момент, когда вы читаете эти строки, вас просто окружает «прошлое» — стены, люстра, стол, телевизор и т.д. Всё это «образовалось» не в этот вот момент, который мы условно называем «настоящим», а давно, возможно, много лет назад, но оно присутствует здесь и сейчас и является частью «настоящего».

Конечно, такие рассуждения могут показаться отвлечёнными умозаключениями, но это не так, очень часто мы просто как бы живём одновременно в реальном настоящем и реальном прошлом. Весной, когда вспахано и засеяно поле, эти действия, на некоторое время бывшие «настоящим» и на данный момент уже являющееся как бы «прошлым», по факту, вовсе не прошлое. Ведь в «настоящем» все наши действия являются как бы продолжением тех, прошедших действий, результатами которых мы сейчас, в настоящее время, пользуемся. Теперь нам требуются разного рода действия по выращиванию урожая, забота о том, чтоб всё благополучно созрело, а потом начинаются заботы об уборке урожая и его сохранению. Все эти этапы взаимосвязаны, всё здесь как бы одно целое, как-то комплексно воздействующее на наше сознание, заставляя совершать определённые действия, с учётом всего, что было в прошлом и что будет в ожидаемом будущем. Вообще, когда делается какое-то дело, то сам процесс его осуществления воспринимается как что-то одно целое, как своеобразная смесь прошлого, настоящего и будущего.

Наблюдаемое нами «настоящее», конечно, постоянно вносит изменения, и как бы «наслаивается» на прошлое, но никак не перечёркивает его. Это только в отвлечённых рассуждениях можно допустить умозаключение, что каждый момент настоящего сразу же уходит в прошлое, то есть, как бы исчезает. Для реалий такая схема мало подходит. Иногда вообще бывают ситуации, когда очень-очень хочется, чтоб прошлое скорее исчезло, чтоб оно скорее прекратило влиять на настоящее, но не получается. Например, если вы забивали гвоздь и ударили молотком по пальцу, то у вас мгновенно возникнет желание, чтоб это событие сразу же осталось в прошлом и его воздействие никак не ощущалось, но, какие бы усилия вы ни прилагали, оно ещё долго будет влиять на ваше настоящее.

В любом случае, «настоящее» это не мгновение, это всё то, с чем сейчас, в «настоящем», нам приходится считаться, то есть то, что сейчас влияет на наше поведение. Граница между настоящим и прошлым условна и размыта, в каждом конкретном случае прошлое может быть «ближе» или «дальше» от настоящего момента, может в разной степени влиять на наши текущие реалии, но оно никогда не наступает через мгновение после настоящего.

Да, что-то может поменяться за секунды, но именно «что-то», а всё остальное помимо этого «что-то» разве изменилось? Нет, это «всё остальное» присутствует в настоящем «на тех же правах», что и вновь наступившие события. Каждый из нас как бы «встроен» в определённую структуру процессов, структуру обстоятельств. И пока приходится считаться с обстоятельствами, сформированными прошедшими событиями, они для нас, фактически, составная часть настоящего. Как сказал Фридрих Ницше, «Человек навсегда прикован к прошлому: как бы далеко и быстро он ни бежал — цепь бежит вместе с ним».

### **3**

А теперь давайте заострим внимание на некоторых аспектах настоящего. Это что, — миг, мгновение, которое сразу же, только появившись, ментально исчезает, оставаясь лишь в нашей памяти и больше нигде никак не проявляется? Нет, это не так, и мы, собственно, уже поговорили об этом, выясняя особенности прошлого. То есть, получилось так, что, пытаясь разобраться, что же такое прошлое, мы не смогли не затронуть вопрос и о том, что же такое настоящее. Более того, мы даже как-то невольно определились с понятием «будущее». И это не удивительно: понятия «прошлое», «настоящее», «будущее» неразрывно связаны между собой, и говорить о них раздельно

весьма сложно. Это единая структура, в которой мы живём и реагируем на её воздействия.

Простой пример: вы ехали на автомобиле и прокололи шину. Это событие — прокол шины — всего лишь мгновение, и оно, формально сразу же оказывается в прошлом. Но ведь, по факту, в «прошлое» оно «уйдёт» далеко не сразу, и довольно долго будет присутствовать как в настоящем, так и в будущем. Ведь вам в «настоящем» придётся менять колесо, и это «настоящее», вовсе не мгновение. Тут и «настоящее» и «будущее», как говорится, в одном флаконе. Затем, в «более далёком будущем» вы будете вынуждены заниматься ремонтом колеса, а также расхлёбывать последствия опоздания прибытия в пункт назначения.

И это мы рассмотрели самый безобидный вариант, когда после прокола шины автомобиль не улетел в кювет. Тогда могло бы получиться, что это мгновенно происшедшее событие очень долго в той или иной форме присутствовало бы как в «настоящем», так и в «будущем».

Всё же надо сделать несколько уточнений о понятии «будущее». Может показаться, что «будущее» это что-то, противоположное понятию «прошлое», но, как это ни покажется странным, оно не только не противоположно, а, во многом, то же самое. Звучит странно, но только на первый взгляд. Когда мы говорили о прошлом, то обратили внимание на то, что оно присутствует в настоящем и оказывает на него непосредственное влияние. Но ведь то же самое можно сказать и о будущем. Оно тоже оказывает влияние на наше настоящее и как бы присутствует в нём. Простой пример: у вас через пару дней экзамен, и это событие, естественно, является «будущим», а не «настоящим». Тем не менее, это «будущее» самым радикальным образом влияет на все ваши «настоящие» помыслы и действия.

Здесь можно привести множество примеров, когда «будущее» непосредственно влияет на наше «настоящее», то есть, по сути, присутствует в нём. Собственно, каждому человеку время от времени приходится, что называется, испытывать это на собственной шкуре. Правда, в примере с экзаменом можно усомниться в утверждении, что будущее «непосредственно» присутствует в настоящем, ведь, в конце концов, можно и не готовиться к экзамену, и не обращать внимания на какое-то там присутствие будущего в настоящем. Но это будущее, на которое мы не обратили внимания, очень скоро изменит наше настоящее и в дальнейшем заставит считаться с собой. К тому же, далеко не всегда вообще есть возможность «не считаться» с будущим, что называется, здесь и сейчас.

Давайте рассмотрим спортивные игры, например, игру в теннис. Здесь никак не получится выделить какое-то мгновенное настоящее, какой-то миг, являющийся своеобразным водоразделом между прошлым и будущим. Здесь настоящим временем является не мгновение, а довольно заметный промежуток времени: всегда надо видеть, куда летит мяч, учитывать, где он был несколько мгновений назад, чтобы предугадывать, куда он полетит, а также видеть и предугадывать «метания» соперника. А эти «предугадывания» невозможны без постоянного анализа манеры игры соперника, различных его телодвижений, которые формально уже в прошлом. Все эти прошедшие, настоящие и будущие мгновения каким-то естественным образом воспринимаются как одно «настоящее время», которое определяет наши действия в настоящий момент.

Собственно, даже в самые спокойные периоды нашей жизни, мы в наших действиях сознательно или бессознательно, но обязательно считаемся как с прошлым, так и с будущим.

И всё-таки в вопросах прошлого и будущего надо сделать ещё одно уточнение. Если взять очень далёкое прошлое, например, 300 лет назад, то все события, происходившие тогда, не влияют на нас, на наши планы и наше поведение, и оно как бы «на самом деле» прошлое. Понятно, конечно, что, и оно, это «очень далёкое прошлое» присутствует в настоящем, потому что если бы в те далёкие времена события развивались по-другому, то и настоящее сейчас было бы другим. Возможно, что многие из нас сейчас вообще не родились бы и, естественно, не имели бы ни прошлого, ни настоящего, ни будущего. Но, всё-таки, это прошлое: оно никак не влияет на наши планы, наше поведение, наше мировоззрение. Другими словами, прошлое оно тогда «по-настоящему» прошлое, когда оно «далеко». То же самое можно сказать и о будущем. Но в любом случае реальное настоящее для нас это вовсе не мгновение, а часть условного прошлого плюс часть условного будущего. Слово «условное» здесь использовано потому, что трудно отделить их друг от друга или хотя бы приблизительно определить границу, где эти прошлое и будущее «скрываются за горизонтом», то есть перестаёт влиять на наше настоящее.

Не будем углубляться в различные премудрости, просто процитируем известного британского писателя Джорджа Оруэлла: «Кто контролирует прошлое — контролирует будущее, кто контролирует настоящее — контролирует прошлое».

И ещё раз подчеркнём, что рассуждая о прошлом, настоящем и будущем, никогда не надо забывать, что для неживой природы это одно, а для нас, существ мыслящих, это совсем

другое. Просто мы, рассматривая процессы в неживой природе, автоматически распространяем свою иллюзию на все изучаемые явления. И в этом нет ничего плохого: не используя иллюзий, мы вообще не смогли бы создать никакой модели мира.

## **Что же мы можем сказать о времени?**

### **1**

Так что же мы имеем? Давайте по пунктам.

Первое. Чёткого определения времени не существует. Само понятие времени у человека чисто умозрительное, кажущееся понятным и естественным, пока не делается попыток осознать, что же это такое.

Второе. Течение времени ощущается нашим сознанием как восприятие разности состояний окружающего нас мира, происходящих на фоне некоего абстрактно ощущаемого равномерного изменения, служащего эталоном для оценки скорости всех происходящих изменений.

Третье. Время это иллюзия, созданная нашим воображением, в рамках имеющейся в нашем сознании модели мира. Восприятие нами времени это ощущение чего-то постоянно текущего и изменяющего окружающий нас мир. В реальности нет ничего объективно существующего, что можно было бы назвать термином «время».

Четвёртое. Время само по себе ничего не изменяет, ничего не разрушает и вообще ни на что не оказывает никакого воздействия.

Пятое. Время это восприятие нашим сознанием информации о взаимном состоянии и взаимосвязи наблюдаемого процесса (процессов) с другими процессами. Такое восприятие диктуется необходимостью осознания происходящего и «встраивания» наших действий в определённую структуру процессов окружающего нас мира. Если бы у нас не было необходимости «встраиваться» в структуру происходящих процессов, то понятие «время» вообще потеряло бы всякий смысл.

Шестое. Время это один из способов получения информации о событиях и процессах, происходящих на расстоянии и, вследствие этого, недоступных для непосредственного наблюдения.

Седьмое. За единицу измерения времени принято не время

как таковое, а длительность определённого количества равномерно протекающих колебаний, параметры которых определяются не временем, а посторонними силами. По факту, длительность какого-либо процесса мы можем измерять только длительностью другого процесса, но не временем.

Восьмое. Часы это не измерительный прибор, а хронометр, служащий, во-первых, для ориентации в природном цикле — сутках, а во-вторых, для измерения длительности процессов.

Девятое. Определение по часам времени суток это не измерение времени, а получение информации, на каком этапе находится текущий суточный цикл.

Десятое. Ускорение-замедление времени как пропорциональное ускорение-замедление всех процессов мироздания невозможно, потому что для этого требуется радикально изменить буквально все законы природы. Ускоряться или замедляться могут локальные процессы, но не время в целом.

Одиннадцатое. Прошлое, настоящее и будущее это некая единая структура, существующая лишь в нашем воображении, и позволяющая нам ориентироваться в происходящих процессах и предпринимать необходимые действия. В неживой природе есть только настоящее.

## 2

И ещё надо подчеркнуть, что время продолжает оставаться загадкой, так и не получившей своего ответа. Сколько бы объяснений ни давалось этому загадочному явлению, до сих пор мы так и не приблизились к разгадке всех его аспектов. Очень вероятно, что разгадка кроется в том простом факте, что времени просто не существует, оно плод нашего воображения. Такое мнение весьма распространено, оно высказывалось и высказывается многими. Если оно верно, то надо исследовать не время, а истоки формирования в нашем сознании этой иллюзии. Но из-за чего вообще возникает мнение, что время это иллюзия, а не что-то реально существующее?

Похоже, что причин здесь, как минимум, две. Первая причина кроется в том факте, на котором мы заострили внимание выше. Напомним, выше мы рассматривали примеры того, что во всех процессах, где «со временем» происходят изменения, мы так и не обнаружили действия непосредственно времени. Изменения производят те или иные силы, но не время. Вторая причина в том, что как-то странно выглядит ситуация, что до сих пор не обнаружена эта субстанция — время. Даже сформулировать более-менее внятное определение этому загадочному феномену

никому не удалось. Кроме, конечно, извините за грубость, дебильного утверждения, что время это четвёртое измерение единого пространства-времени.

Правда, тут можно возразить, что предположение об отсутствии времени это чисто умозрительные выводы без каких-либо доказательств. Нет, это не так. Когда-то, в 60-е годы прошлого столетия два физика Джон Уиллер и Брайс-Де Витт, пытались «помирить» квантовую механику и теорию относительности, вывели уравнение. Событие это само по себе не ахти какое, но ключевой момент здесь в том, что если уравнение верное, то на фундаментальном уровне материи время в принципе не существует.

Вообще, в этой теме есть много интересных моментов, но мы не будем углубляться в слишком запутанные дебри, это дело специалистов. Давайте лучше в упрощённом виде представим, как это вообще возможно, что времени нет, но мы его ощущаем. На эту тему тоже есть много самых разных предположений. В общем и целом это можно интерпретировать так.

Какого-то непрерывного течения времени нет, все изменения происходят как бы переходами от момента к моменту. Это нечто вроде переходов от кадра к кадру в кинопроекторе, но только здесь каждый последующий «кадр» не задан заранее, а формируется непосредственно сейчас, в данный момент, и определяется состоянием текущего кадра. Допустим, где-то в горах произошёл камнепад. В нашем восприятии это процесс, протекающий во времени. В неживой природе времени нет, каждый отдельно взятый камень в любой момент реагирует только на силы, воздействующие на него только в это мгновение. И именно под их воздействием формируется следующий «кадр». Если этот камень столкнулся с каким-то другим камнем, то в нашем восприятии происходит изменение его движения, то есть некий процесс. Но в неживой природе это не процесс, а некий момент, в котором происходит формирование следующего «кадра». Опять же, в нашем восприятии любое формирование или изменение происходит под воздействием различных факторов, которые мы называем термином «сила». А как там на самом деле — это вопрос. У камня нет ни прошлого, ни настоящего, ни будущего в нашем понимании. Просто каким-то образом именно в данный момент («момент» это в нашем понимании) происходит формирование следующего «кадра», а затем переход к нему с последующим формированием очередного «кадра». Каким образом происходят отдельные формирования «кадров», нам не дано понять. Но в восприятии нашего сознания это всё единый

процесс. Как мы отмечали выше, наше восприятие реальности происходит через сформированную в нашем сознании модель мира, состоящей из других моделей, которые мы называем «энергия», «сила», «ускорение», «траектория» и т.д. Одна из таких моделей, составляющих «общую» модель, это понятие «время».

Правда, тут трудно отделаться от ощущения, что всё это просто игра слов, ведь когда мы говорим о формировании «кадра», то речь идёт о процессе, то есть о времени. Но давайте вспомним, выше мы уже затрагивали вопрос, что понятие «время» имеет смысл лишь в случае, когда есть необходимость «вписаться» в какую-то структуру процессов. Здесь же, на микроуровне, при формировании «кадра», ничему никуда «вписываться» не надо. Тут всё делается, выражаясь нашими понятиями, «как получится», без учёта влияния каких-либо посторонних сил. Ну, или, опять же, пользуясь нашими представлениями, можно сказать, что процесс формирования очередного кадра будет продолжаться, пока не завершится, без «встраивания» в какие-то ещё процессы. То есть, слово «время» здесь бессмысленно. Время возникает лишь на макроуровне, да и то только в нашем воображении.

Надо отметить, что такая трактовка времени имеет много вариаций с теми или иными отличиями. Так, по утверждению британского учёного Джулиана Барбура время это не больше, чем наша собственная иллюзия. В своей книге «Конец времени» он пишет, что вселенная представляет собой набор цельных, завершённых, статистических моментов, которые как бы последовательно меняются перед нами.

И какой общий вывод? Никакого. Просто заострим внимание, что никому ещё не удалось дать чёткого определения времени. Тем интереснее тот факт, что это неопределённое понятие так безапелляционно названо четвёртым измерением с последующими словесными манипуляциями, приводящими к весьма сомнительным выводам. Именно о таких манипуляциях и пойдёт речь далее.

## **Популярная литература и видеоматериалы о времени, пространстве и скорости**

### **1**

Популярная литература это замечательная штука. Наверное, каждому знакомо то приятное чувство, когда, прочитав научно-

популярную статью или книгу, вдруг ощущаешь, что начал понимать суть сложных явлений мироздания. И ведь всё это произошло без особых умственных усилий и затрат времени! Не являются исключением и популярные книги о теории относительности. Но здесь есть одна особенность. Вот так прочтёшь такую книгу, где всё изложено чётко и складно, да ещё красивыми картинками проиллюстрировано, — и вроде понятно всё, но ощущения возникают странные. Кажется, что над тобой подшучивают, что всё это нечто вроде теста на внимательность, и что где-то там, в конце книги, должна быть приписка, где автор задаст вопрос, заметил ли ты тут всякие нелогичности, противоречия или просто нелепости, а если заметил, то какие. Именно такими особенностями в полной мере обладает одна из самых известных книг на данную тему, неоднократно переиздававшаяся книга Мартина Гарднера «Теория относительности для миллионов». Её мы будем разбирать чуть ниже. А пока поговорим о видеороликах на эту тему.

Визуальное представление материала это очень хороший метод объяснения, тем более сейчас, в эпоху интернета и немислимых возможностей компьютерной графики, позволяющих очень наглядно показать даже сложнейшие вещи. Надо сразу же отметить, что и в докомпьютерную эпоху без всякой компьютерной графики тоже снимались замечательные короткометражные фильмы на эту тему, хотя и не в таком количестве. Один из самых интересных фильмов про теорию относительности был снят в далёком 1964 году, когда об интернете и компьютерной графике не могло быть и речи. Но фильм замечательный. Называется просто: «Что такое теория относительности». В этом фильме снялись замечательные актёры — Алла Демидова, Георгий Вицин, Алексей Грибов, Алексей Полевой, Георгий Тусузов. Смотрится легко и приятно, особенно для людей, которые помнят 60-е, 70-е, начало 80-х. Тем более что фильм имеет незамысловатый, но увлекательный сюжет, который «разбавлен» очень наглядными мультипликационными вставками и, в нужных местах, лёгким юмором. Даже создаётся впечатление, что это фильм не научно-популярный, а художественный. В интернете он находится в свободном доступе, можно набрать в поисковике «Что такое теория относительности фильм 1964», и появится много ссылок на разные ресурсы с этим фильмом. Правда, на некоторых ресурсах этот фильм имеет очень плохое качество, поэтому следует немного «поюзать» по разным сайтам, чтоб выбрать более-менее качественный вариант. На данный момент хорошее качество этого ролика вот здесь:

[https://youtu.be/Zo\\_mpRiAkqA](https://youtu.be/Zo_mpRiAkqA)

В общем, по сюжету в купе поезда, идущего в Новосибирск, одна из героинь фильма — молодая женщина-физик объясняет своим попутчикам-актёрам, едущим на съёмки фильма, что такое теория относительности.

Как это ни прискорбно, но если обратить внимание не на художественные достоинства фильма, а на суть объяснений женщины-физика, то впечатление заметно омрачается. Единственное утешение (вернее, оправдание для фильма) здесь лишь в том, что современные ролики на эту тему, при всей их красочности и компьютерных изощрениях, по сути дела повторяют те же самые объяснения и ничем не отличаются в лучшую сторону.

В фильме практически с самого начала появляются эпизоды, как бы случайно наводящие нас на размышления об относительности разных явлений нашей жизни. Мы видим, как два пассажира заспорили, какая спичка левая, а какая правая (относительно каждого из них «левое» и «правое» находится с разных сторон). Потом одному из пассажиров показалось, что их поезд тронулся, хотя тронулся соседний поезд. И всё это на фоне якобы случайного упоминания о теории относительности Эйнштейна. И тут вдруг выяснилось, что женщина-физик прекрасно разбирается в этой теории, а все остальные в этом вопросе полные профаны, но очень хотят понять, что же это такое. Учёная женщина любезно согласилась просветить своих попутчиков, тем более что слово «относительность» уже много раз упоминалось, и всем уже захотелось разобраться с этим понятием.

И тут сразу же происходит диалог, ничего, вроде бы, не значащий, но на нём следует заострить особое внимание. Герой Вицина, услышав от женщины-физика слова: «Вам следовало бы знать, что такое теория относительности», отвечает: «А кто её знает? Пять с половиной человек во всём мире». А на её замечание, что не пять с половиной человек, а пять с половиной миллионов, он отвечает: «Пять с половиной миллионов притворяются, что понимают, боятся прослыть дураками».

Обратим внимание на очень важную деталь. Герой Вицина просто повторил распространённый миф о том, что эта теория невысказанно сложна для понимания обычного человека, и что понять её могут лишь избранные. Но он не заострил внимания на самом главном, — а в чём же именно эта сложность?

Сложность-то не в самой теории, а в алогичных, противоречащих здравому смыслу изначальных утверждениях, базовых постулатах,

на которых она строится. Если бы кто-то вразумительно объяснил весь этот, извините за резкость, идиотизм именно изначальных утверждений, показал бы их внутреннюю логику, то в остальном какие тут сложности? И почему вообще прижилось это вот странное утверждение — «не понимают»? Речь идёт не о понимании, а о несогласии с логикой релятивистов. Чуть ниже, когда мы будем разбираться с разъяснениями женщины-физика (а в дальнейшем и с разъяснениями других релятивистов), мы нигде не найдём что-либо непонятное в её утверждениях, мы просто не сможем согласиться с логикой таких утверждений. Плюс к этому, она будет просто «уходить» от неудобных вопросов. Так что, перефразируя слова Вицина, лучше сказать, что «пять с половиной человек во всём мире», соглашались с абсурдной логикой релятивистов, а остальные не соглашались. Ну, или притворяются, что соглашались.

Вообще-то, нередко попадаются утверждения, что сначала надо глубоко изучить теорию относительности, и потом всё прояснится. Но такой подход абсурден в принципе: нельзя же, например, сначала «глубоко изучить» математику, а уж потом начать разбираться с базовыми понятиями — сложением, вычитанием, умножением, делением.

О странности базовых постулатов мы уже говорили выше, — это, прежде всего, постулат о постоянстве скорости света относительно любой системы отсчёта, и способность времени ускоряться-замедляться. Если эти постулаты просто тупо принять за истину, не обращая внимания на всю их абсурдность, то дальнейшие выкладки просты и понятны, никаких сложностей в теории относительности нет. По крайней мере, в специальной теории относительности (СТО), о которой ведёт речь женщина-физик. (А общая теория относительности базируется на других, не менее абсурдных заморочках, связанных с отсутствием гравитации, с временем, якобы являющимся четвёртым измерением единого пространства-времени, и с искривлением этого пространства около массивных тел.) Если же пытаться найти в этих постулатах здравый смысл, то все сложности начинаются именно здесь, а не в самой теории.

Возможно, всё сказанное сейчас о постулатах теории относительности, что называется, режет слух от бесцеремонности и грубости. Но уж очень нервирует многих (и меня в том числе) устоявшаяся манера объяснения теории относительности, когда самые главные понятия, на которых всё базируется, практически совсем не объясняются, а просто перечисляются, как нечто незыблемое. Но вот на разглагольствования об удивительных явлениях, возникающих благодаря этим, прямо скажем,

абсурдным и противоречивым постулатам, времени не жалеют.

И если уж мы затронули эту тему, то надо отметить, что такое положение дел это уже какая-то традиция. Возьмём что-нибудь современное, например, замечательный канал Дмитрия Побединского. Как он красочно, понятно и чётко объясняет буквально все вопросы физики! Какие уместные шутки, какие наглядные мультипликации, — просто заслушаешься и засмотришься. Но как только дело касается объяснения теории относительности, всё волшебным образом меняется. Начинаются стандартно-скупые, и даже примитивные объяснения базовых постулатов, без малейших попыток заострить внимание на противоречиях и нелогичностях, а затем следует красочное и многословное описание всего того, что из них следует. Прямо заговор какой-то!

## 2

Но вернёмся к нашим героям. Тут придётся немного позанудствовать, без этого не получится, ведь женщина-физик в своих объяснениях постоянно хитрит, ловко обходя острые моменты, требующие разъяснения. (Это стандартная черта всех, кто объясняет основы этой великой теории.) А нам придётся заострять внимание именно на этих моментах, которые женщина-физик благоразумно обходит стороной, оставляя без ответа очень важные вопросы.

В общем, она приводит классический пример, иллюстрируемый наглядной мультипликацией, где пассажир идёт по вагону со скоростью пять километров в час. А вагон едет со скоростью шестьдесят километров в час. Получается, что пассажир движется относительно вагона со скоростью пять километров в час, а относительно платформы со скоростью шестьдесят пять километров в час. Здесь всё понятно, всё логично. И женщина-физик подчеркнула, что все эти скорости «на самом деле». Тоже логично, но, как окажется далее, здесь есть небольшая хитринка, которую мы рассмотрим чуть позже.

Далее женщина-физик подводит итог всему сказанному до этого момента: «Итак, движение относительно, скорость тоже». Всё правильно, здесь ни к чему придраться нельзя. По логике вещей, все эти предварительные разговоры ведутся, чтобы перейти к объяснению особенностей скорости света. Но тут начинаются странности. Ну, вот сказала она, что «движение относительно, скорость тоже», и здесь просто напрашивается объяснение ключевого момента, что скорость света является исключением из общего правила, что согласно СТО она является универсальной константой и не зависит от

выбора системы отсчёта. Все скорости относительны, а скорость света абсолютна. Почему не сказать об этом сразу? Вероятно потому, что если вот так сразу об этом сказать, то слишком уж явно будет виден абсурд такого утверждения. Женщина-физик весьма осмотрительно игнорирует этот ключевой момент, и начинает удивлять слушателей рассказами о других особенностях света, которые, вообще-то, вовсе не такие уж и удивительные. Она произносит: «А теория относительности начинается с удивительной загадки света». И в чём же эта загадка? Она отмечает, что скорость света огромна, 300000 километров в секунду, и далее: «...но ещё удивительнее, что это предельная скорость, она не может быть не больше, не меньше...».

Но где загадка-то? Давайте попробуем осмыслить всё, что мы сейчас услышали об «удивительной загадке света», и что надо бы услышать, чтоб представлять, что же там декларирует великая теория.

В этом моменте женщина-физик должна, по идее, просто объяснить, что скорость света, согласно теории относительности, не только постоянна, в смысле неизменности её величины, и не только предельна, но ещё и **абсолютна**, то есть, не зависит от системы отсчёта. Вообще-то, именно в этом и кроется эта «удивительная загадка света». А масса движущегося тела при приближении к скорости света будет стремиться к бесконечности. А время идти медленнее. Вот и всё. Ну, а далее надо просто объяснить эти положения, то есть показать, как такое вообще возможно, и как представить всё это в виде чего-то непротиворечивого. Разве это сложно? Нет, это совсем не сложно, при условии, конечно, что человек знает, как это объяснить.

Женщина-физик, судя по всему, к таким людям не относится (да и есть ли такие вообще?): постоянно стремится объяснить что-то побочное, минуя ключевые моменты. К чему были все её предыдущие словеса об относительности движения и скорости? Как они связаны с независимостью скорости света от системы отсчёта? Ах да, она же об абсолютности скорости света вообще ничего не сказала. И, как следствие, у неё отпала необходимость объяснять, как вообще представить себе именно абсолютную скорость, то есть, чтоб что-то двигалось с постоянной скоростью относительно чего угодно. Это же чепуха какая-то, нелогичность и просто противоречие здравому смыслу. Очевидно, именно поэтому учёная женщина и не стала касаться этой темы (заметим — ключевой темы!), а решила удивить слушателей тем, что «скорость света огромна», а «ещё

удивительнее, что это предельная скорость, она не может быть не больше, не меньше...».

А почему такая странная формулировка? Предельная скорость это уже по самому определению максимальная скорость, то есть такая скорость, которую нельзя превзойти. И эта величина, естественно, просто «не может быть не больше, не меньше». «Не больше», потому что она максимальная, а «не меньше», потому что если скорость меньше максимальной, то она уже не максимальная. Пять не может быть больше или меньше пяти, а триста тысяч не может быть больше или меньше трёхсот тысяч. Где тут кроется это «ещё удивительнее»?

Вообще, если уж разговор идёт в таком ключе, то нашей героине очень логично было бы вернуться к примеру про идущего по движущемуся вагону пассажира, только рассмотреть не движение пассажира по вагону, а распространение луча света в вагоне. И объяснить, что принципиальная разница здесь не в том, что скорости пассажира и света несоизмеримы, а в том, что скорость света постоянна и относительно вагона, и относительно платформы, и относительно вообще чего угодно. Но если бы она объяснила это, то тогда слишком уж явно проявилось бы, извините за грубость, всё дебильство утверждения об абсолютности скорости света. Это при отвлечённом упоминании про абсолютность скорости можно не заметить абсурдность этого понятия, а если попытаться «примерить» его к реалиям, то сразу видна вся дебильность такой выдумки. Да и как увязать это утверждение с её же фразой «Итак, движение относительно, скорость тоже»? Очень похоже, что нашей героине очень уж не хотелось вдаваться в излишние подробности о какой-то там абсолютной скорости, причём, по очень банальной причине: нет никаких разумных объяснений этой несуразности. Надо просто без всяких объяснений принять этот абсурд за данность, иначе все дальнейшие объяснения про какую-то там относительность теряют смысл.

А почему вообще так много внимания уделяется постоянству скорости света, ведь это вовсе не уникальное явление: любые волны распространяются с постоянной скоростью. Но вот **абсолютность** скорости относительно любой системы отсчёта, это уже что-то интересное и непонятное. По идее, надо бы немного «помуржжить» именно этот момент, делая дополнительные объяснения и давая возможность осмыслить всё это, ведь для человека, ничего не знающего о теории относительности, такое утверждение выглядит очень странно.

И что, учёная женщина как-то объяснила эту странность?

Или хотя бы объяснила, что не надо путать **постоянство** скорости и **абсолютность** скорости? Нет, конечно. Кроме упомянутой мутной фразы («...но ещё удивительнее, что это предельная скорость, она не может быть не больше, не меньше...») никаких объяснений на эту тему не прозвучало. Проще говоря, она замяла данный вопрос, «проскользнула» мимо него, пресекая возникновение сопутствующих неудобных вопросов. Но! Но в дальнейших своих разглагольствованиях она ведёт себя так, как будто всё это уже было объяснено, и вопросов здесь не осталось. А действительно, ведь говорилось же про **постоянство** скорости света, пусть и не упоминалось про его **постоянство относительно любой системы отсчёта**, но ведь говорилось! Скорость света постоянна. Всё правильно, просто она «забыла» уточнить некоторые нюансы.

А как же насчёт классического примера про пассажира, идущего по движущемуся вагону и имеющего разную скорость относительно разных систем отсчёта? Для чего вообще всё это было рассмотрено, если к теории относительности здесь ничего не имеет отношения? Всё просто: это обычные манипуляции фокусника для отвлечения внимания зрителей от главного действия. Дело в том, что во всех этих объяснениях часто применяется слово «относительно», да ещё применительно к событиям в вагоне, которые рассматриваются и «изнутри», и «снаружи». А в дальнейшем, по сюжету, когда будут рассматриваться особенности именно теории относительности, также будут рассматриваться события, связанные с вагоном. К этому моменту мозги слушателей уже будут заморочены и понятием «относительность», и постоянством скорости света, и вагоном, в котором с точки зрения пассажиров происходит одно, а с точки зрения дачников на платформе совсем другое. В общем, различные хитрости в этих объяснениях продуманы как у хорошего фокусника.

Но и это ещё не всё. Здесь, если объяснять нормально, без фокусов, имея целью действительно что-то объяснить, а не запудрить мозги для дальнейших манипуляций, надо бы заострить внимание и на ещё одном нюансе. На том, что скорость распространения любых волн постоянна относительно среды, в которой эти волны распространяются, и не зависит от скорости движения источника волн. Простой пример: когда мы садимся в лодку в тихий летний вечер, то от лодки по зеркальной глади воды начинают распространяться волны, и их скорость постоянна. Когда мы начинаем грести, то волны не ускоряют своё распространение, их скорость не суммируется со скоростью лодки. А если рассмотреть движение катера, скорость которого выше скорости волн, то волны не

распространяются впереди него, он не может «подтолкнуть» их, чтоб они распространялись быстрее. Он просто «разрезает» воду килем, и мчится без всяких волн впереди себя. Точно такое же положение и с распространением других волн, например, звуковых: их скорость не зависят от скорости источника звука. Сверхзвуковой истребитель может лететь быстрее звука, но заставить звуковые волны распространяться быстрее, чем «положено», невозможно.

Здесь есть и ещё один нюанс, который, вообще-то и не считался нюансом, до появления понятия «абсолютная скорость». Нюанс в том, что скорость «обычных» волн не абсолютна: она хотя и не зависит от скорости движения источника волн, но, как и подобает всем «обычным» скоростям, имеет свойство складываться-вычитаться с другими скоростями. То есть, если кто-то поплывёт на лодке к источнику волн, то его скорость и скорость волн, навстречу которым он плывёт, банально суммируются. Это знает каждый школьник старших классов. Но женщина-физик этого не знает. Или хитрит? Скорее, последнее.

### 3

Один из пассажиров, услышав, что скорость света «не может быть не больше, не меньше», говорит: «Непонятно. Если лампа приближается ко мне [берёт со стола лампу и подносит её к себе], то к скорости света прибавится скорость лампы и свет дойдёт до меня быстрее». На что женщина-физик отвечает: «Увы, многочисленные и тончайшие опыты доказали, что это не так. Скорость света всегда одинакова, и не зависит от того, движется источник света или нет. Если даже вообразить, что наш вагон мчится почти со световой скоростью, то и тогда свет от него побежит не быстрее, чем от неподвижного прожектора, на платформе».

Обратим внимание на её фразу: «Скорость света всегда одинакова, и не зависит от того, движется **источник** света или нет». Зачем она это говорит? Почему она не объясняет, что это обычное свойство всех волн, а не только световых? По идее, в этой ситуации самое время объяснить, что особенностью распространения света является то, что его скорость, по утверждению релятивистов, является абсолютной константой и не складывается со скоростью приближающегося к ним объекта. Подчеркнём: не со скоростью источника света, а со скоростью приближающегося к нему объекта.

Почему же эта учёная женщина с таким умным и снисходительно-презрительным взглядом заостряет внимание на самых обычных вещах, но упорно игнорирует главное? Всё просто: это обычный

приём релятивистов, когда они объясняют не суть вопроса, а что-то внешне похожее, чтобы, грубо говоря, запудрить мозги слушателям. То есть, вот объяснила она, про независимость скорости света от скорости его источника, и в сознании слушателей отложилось, что скорость света не зависит от скорости... источника, приёмника, — да какая разница, скорость света всегда постоянна. А если бы она просто начала бы бесхитростно объяснять про то, что эта скорость света является абсолютной константой, — тут сразу недоумение возникнет типа: а что это она такое городит? И тогда попробуй вывернись из этой ситуации!

Все эти её слова, к тому же, сопровождаются очень наглядной мультипликацией с мчащимся поездом и стоящим на земле прожектором, зажжённым аккурат в тот момент, когда с ним поравнялся мчавшийся локомотив. Прожектор локомотива тоже зажётся в этот же момент. И затем показано, как оба луча распространяются с одинаковой скоростью и одновременно достигают семафора. Ну да, из мультика наглядно видно, что свет от прожектора локомотива «побежит не быстрее». Но разве здесь есть что-то удивительное или загадочное? И причём здесь упомянутые «многочисленные и тончайшие опыты»? Для выяснения этого вопроса достаточно сесть в лодку, покататься и понаблюдать за поведением волн. Но женщине-физику излишняя ясность ни к чему, она уже «объяснила» постоянство скорости света, тема закрыта, а в своих дальнейших объяснениях она будет вести себя так, как будто речь шла об абсолютности скорости. Типичный приём релятивистов. В дальнейшем мы снова столкнёмся с точно таким же приёмом.

Пассажир уточняет: «Значит, один фонарь стоит на платформе. А другой мчится вместе с вагоном. И оба луча пойдут с одинаковой скоростью? И оба придут одновременно?» Услышав утвердительные ответы, он подытоживает: «Это действительно странно».

По логике вещей, женщина-физик в этот момент должна бы объяснить, что ничего странного пока нет, что ни о какой «удивительной загадке света» пока речи не идёт. И, очевидно, ей следовало бы просто рассказать примерно то, о чём мы написали чуть выше, — что скорость распространения любых волн не зависит от скорости движения их источника. Можно было бы для наглядности показать аналогичный мультик, только вместо светофоров поставить источники звука, и тогда картина была бы точно такой же (за исключением величины скорости, конечно). Пока всё просто, всё вписывается в классическую

ньютоновскую физику.

Но женщина-физик ничего этого не объясняет. Напротив, она подтверждает, что пассажир всё правильно понял про «удивительную загадку света». И ни словом, ни полусловом не обмолвилась о том, что это свойство является общим для всех волн, а не только световых. Но! Но много раз прозвучавшее упоминание о постоянстве скорости света, сделало своё дело: теперь слушатели усвоили этот постулат железно. И уже не важно, что речь шла о самом обычном явлении, присущим всем волнам, — о постоянстве скорости относительно источника волн. От этого нюанса внимание слушателей было умело отвлечено словесными манипуляциями женщины-фокусника. Извините, женщины-физика. В общем, все усвоили, что скорость света постоянна относительно чего угодно.

А кстати, в этом мультике, где так наглядно показано, что свет от прожектора локомотива и от прожектора, стоящего на земле, распространяется с одинаковой скоростью, видна и ещё одна особенность. Свет от обоих прожекторов распространяется со «световой» скоростью только относительно земли, но относительно локомотива его скорость меньше на величину скорости локомотива. Интересно, а можно ли этот мультик изменить таким образом, чтобы всё соответствовало абсолютности скорости света? То есть, чтобы было видно, что свет распространяется с одинаковой скоростью и относительно земли, и относительно локомотива? Неразрешимая задача. И что делать? А ничего. Просто не надо лезть туда, где начинаются нестыковки.

Итак, на данный момент из уст женщины-физика мы пока не услышали ничего, что имеет хоть какое-то отношение к теории относительности. Приведённые ею мысленные эксперименты полностью объясняются положениями классической физики Ньютона. Но! Но впечатление осталось! Осталось впечатление того, что все эти словеса уже объяснили какие-то премудрости теории относительности, причём, все объяснения вполне логичны. А от всех нелогичных моментов, где требуются дополнительные разъяснения, женщина-физик благоразумно уклонилась. Но всяких примеров «относительности» было приведено больше, чем достаточно. Это, напомним, относительность понятий «право-лево», относительность движения поездов по отношению друг к другу, относительность движения поезда и станции и, конечно, классический школьный пример про идущего по вагону пассажира, скорость которого относительно вагона и относительно земли разная, и откровение, что «движение абсолютно, скорость относительна», и даже упоминание об «удивительной особенности света». А ещё

было сказано о постоянстве скорости света. Одно только перечисление затронутых вопросов внушает уважение.

Но, подчеркнём, пока ещё абсолютно ничего относящегося к теории относительности в объяснениях женщины-физика не прозвучало. И хотя многократно, на все лады произносилось слово «относительность», это, прошу прощения за тавтологию, не та относительность, про которую говорит Эйнштейн. Здесь есть принципиальная разница. В приведённых до этого момента примерах все наблюдатели какого-либо события видят одну и ту же картину. Например, когда пассажир идёт по вагону, то другие пассажиры видят, что относительно вагона он идёт со скоростью пять километров в час, а относительно земли шестьдесят пять километров в час. Наблюдатели на платформе видят абсолютно то же самое. В ньютоновской физике относительность лишь в том, что одно и то же событие разные наблюдатели могут субъективно воспринять по-разному, но само событие абсолютно, а не относительно. А в теории Эйнштейна относительность другая: разные наблюдатели, наблюдая одно и то же событие, видят совершенно разное, но всё это «на самом деле». Именно в этом ключевое отличие понятия «относительность» ньютоновской физики, от этого же понятия в теории относительности.

И ещё один нюанс, о котором женщина-физик скромно умолчала. Волны, как известно, не существуют как что-то самостоятельное, они распространяются в какой-то среде, и являются, по сути, одной из динамических характеристик состояния данной среды. А в какой среде распространяются световые волны? Это вопрос интересный. Согласно теории относительности Эйнштейна, свет распространяется не в какой-то среде, а сам по себе. А ведь волна это колебания (продольные или поперечные) какой-либо среды. При отсутствии среды никаких волн быть не может. Если есть, например вода, то в этой среде могут быть и волны, а если убрать воду, то ни о каких волнах не может быть и речи. А вот световые волны, согласно теории относительности, существуют и распространяются без всякой среды, сами по себе. Вот по этому поводу и надо бы вышеозначенному пассажиру сказать: «Это действительно странно».

#### 4

Ну ладно, смотрим фильм дальше. А дальше наконец-то добрались до объяснений нюансов непосредственно теории относительности, и речь зашла об относительности одновременности. Тут вообще какое-то умопомрачение.

По ходу действия эта ужасно умная женщина задаёт вопрос:

«Кстати, а что это значит, — “одновременно”?»». Пассажиры, как и положено, говорят в том духе, то одновременно это одновременно, всё здесь просто. Но женщина-физик тут же провела наглядный мысленный эксперимент, суть которого следующая. Двери в вагоне открываются автоматически по световому сигналу. Свет зажигается точно посередине вагона. Какая дверь откроется первой?

Все попутчики, естественно, отвечают, что двери откроются одновременно, потому что для света оба пути (к передней двери и к задней) одинаковы, а раз скорость света постоянна, то он пройдёт их за одинаковые промежутки времени. Естественно, они оказались не правы. Вернее, правы, но только относительно пассажиров вагона, в котором распространяется свет. (Кстати, всё это тоже очень наглядно иллюстрируются мультипликацией.) Для пассажиров системой отсчёта является вагон, и тут всё происходит логично: лучи света из середины вагона проходят одинаковое расстояние до передней и задней стенок, поэтому двери открываются одновременно. А вот для дачников на платформе или для начальника станции системой отсчёта является не движущийся вагон, а неподвижная платформа, поэтому для них всё будет выглядеть по-другому. С их точки зрения лучи света распространяются в разных условиях: задняя дверь идёт навстречу сигналу, поэтому свет достигнет её раньше, а передняя дверь уходит от сигнала, и, соответственно, свет достигнет её позже. Получается, что задняя дверь откроется раньше, а передняя позже.

«Не уловил, ещё раз, пожалуйста», — говорит один из пассажиров. Женщина-физик ещё раз объясняет то же самое (и снова мы видим ту же мультипликацию). Пассажир удивляется, говоря «Черт-те что. Действительно так. Выходит, события, одновременные для одних людей, могут быть не одновременными для других». Затем он для лучшего осмысления показывает всё это на спичечном коробке, условно изображающим вагон, и приходит к выводу, что всё логично: с точки зрения пассажиров вагона свет прошёл один путь, а с позиции начальника станции другой.

И ведь, вроде, действительно всё логично! Но это если судить совсем поверхностно и не задавать лишних вопросов. А вопросы возникают, и никуда от них не деться. Первый вопрос: почему начальник станции видит, что передняя дверь уходит от луча света (а задняя, соответственно, движется навстречу ему), а пассажиры не видят этого? Ведь в вагоне, как и положено, есть окна, а это значит, что пассажиры, как и начальник станции, видят, что их вагон движется, и что передняя дверь

уходит от луча света. Ну, хорошо, допустим, окна наглухо закрыты и пассажиры считают, что вагон стоит на месте. И что? Свет должен распространяться по-другому только потому, что теперь он тоже «не знает», что вагон движется? А если для всех окна закрыты, а у некоторых в окнах есть щель и они могут видеть, что вагон движется, то как будут распространяться лучи света в этом случае? Да и вообще, почему, собственно, распространение света должно зависеть от того, знает ли кто-то о движении вагона или не знает?

Прошу прощения за занудство, но давайте заострим внимание и ещё на одном нюансе, которого мы уже немного касались. Вернёмся к классическому примеру, где пассажиры в вагоне видят, что человек движется по вагону со скоростью пять километров в час, а начальник станции видит, что он движется со скоростью шестьдесят пять километров в час. Но это так «положено» видеть. Это такая концепция, по которой восприятие скорости зависит от системы отсчёта наблюдателя. Давайте уточним. Понятие «система отсчёта» очень хороша для отвлечённого рассмотрения при расчётах физических сил, возникающих в той или иной обстановке. Если, например, человек шёл по движущемуся вагону и, замечтавшись, не остановился перед стенкой, а треснулся об неё лбом, то силу удара надо рассчитывать, исходя из его скорости пять километров в час. Если же в это время резко затормозил поезд, то уже надо учитывать, что человек двигался со скоростью шестьдесят пять километров в час.

Чисто формально, при отвлечённых рассуждениях, можно, конечно, сказать, что пассажиры видят, что человек движется со скоростью пять километров в час, а начальник станции этого не видит и считает, что он движется со скоростью 65 км/час. Но если спуститься с отвлечённых умозаключений на землю, то нельзя не заметить, что наше сознание при восприятии внешнего мира постоянно как бы сканирует поступающие воздействия, то есть, постоянно переключается между ними и формирует общую картину происходящего. И в этой картине нет чёткого разделения на какие-то там системы отсчёта, всё рассматривается не отдельными «кусочками», а воспринимается как нечто целое. И начальник станции на самом деле видит обе эти скорости пассажира одновременно. Он видит пассажира, идущего в движущемся вагоне. То есть, он видит, что пассажир, идущий по вагону, движется относительно этого вагона со скоростью пять километров в час, а относительно платформы шестьдесят пять километров в час. Он воспринимает не отдельно скорость пассажира относительно вагона или его скорость относительно платформы, а то и другое одновременно.

Ещё пояснение. Допустим, вы едете на автомобиле, а впереди вас едет такой же автомобиль с такой же скоростью. Формально относительно вас он неподвижен, но вы не воспринимаете его неподвижным, вы воспринимаете его движущимся с такой же скоростью, как и вы. И обязательно соблюдаете дистанцию, иначе может случиться очень большая неприятность. А вот когда этот автомобиль остановится перед светофором, то вы смело подъедете к нему вплотную. Он по-прежнему неподвижен относительно вас, но вы видите принципиальную разницу с той, прежней «неподвижностью». А если вы идёте на обгон, то и тогда вы учитываете (проще говоря, просто видите), что автомобиль вовсе не неподвижен, а движется относительно дороги, и не будете обгонять, если впереди поворот, или ваша скорость не сильно больше скорости обгоняемого автомобиля. Если бы вы воспринимали свою скорость только относительно обгоняемого автомобиля, не учитывая, что он тоже мчится (если считали бы, что он неподвижен), то вас не очень волновало бы, что ваша скорость маловата для обгона, и вы смело объехали бы его. Другими словами, вы всегда «видите» обе скорости одновременно, по-другому попросту не получается.

А почему начальник станции будет воспринимать всё как-то иначе? Ведь когда он наблюдает распространение светового луча в вагоне, он будет одновременно видеть и его скорость относительно вагона, и его скорость относительно платформы. И, по логике релятивистов, он должен бы заметить, что обе эти скорости одинаковы. Как такое представить? А никак. Лучше условиться, что он будет воспринимать скорость луча только относительно платформы, а пассажиры вагона только относительно вагона. Тогда всё логично и мы легко выкруливаем к нужным выводам.

Можно, конечно, возразить, что все эти ёрничанья неуместны: речь идёт вовсе не о том, как свет будет распространяться в реалиях, а о том, что разные люди могут воспринимать это распространение по-разному. Но, во-первых, как уже было сказано, непонятно, почему же начальник станции и пассажиры (которые, напомним, тоже воспринимают вагон движущимся) видят распространение света по-разному. А во-вторых, нельзя путать реально происходящие события с их субъективным восприятием разными людьми. В данном видео (как, впрочем, и во всех других материалах на эту тему) делается упор именно на том, что разные люди одно и то же событие субъективно воспринимают по-разному. Но субъективность и объективность это разные категории, почему релятивисты отождествляют их?

Допустим, в точках А и Б, находящихся в десяти километрах друг

от друга, прогремел гром. А я нахожусь в доме, расположенном ровно посередине между этими точками. Звук грома дойдёт до меня одновременно от обеих точек. А мой товарищ, допустим, находится в другом доме, расположенном на продолжении линии АБ в пяти километрах от точки Б. Он услышит звук сначала от точки Б, а потом от точки А. Я услышал звуки одновременно, мой товарищ эти же звуки услышал не одновременно, и что? Одновременность относительна? Нет, конечно. Просто существует объективная реальность, а ещё существует субъективное восприятие объективной реальности, и их нельзя путать. Любой нормальный человек самым естественным образом учитывает, что момент свершения события и момент получения информации о событии это разные вещи и их нельзя отождествлять. Одно событие может произойти раньше другого события, но информация о нём может прийти до наблюдателя позже, чем от более позднего события. Что здесь загадочного или нелогичного?

## 5

Здесь есть ещё одна важная деталь, которая полностью перечёркивает вывод об относительности одновременности применительно к данному мысленному эксперименту с открытием дверей вагона.

Рассмотрим конкретно логику релятивистов применительно именно к относительности одновременности. Согласно их, релятивистов, утверждениям, относительность одновременности наблюдается лишь в случаях, когда два события разделены пространством, а если что-то происходит в одной точке, то для всех наблюдателей оно происходит одновременно. Забегая вперёд, процитируем Мартина Гарднера, книгу которого мы будем анализировать ниже: «...если два события происходят одновременно в одной и той же точке, то можно абсолютно уверенно сказать, что они одновременны. Когда два самолета сталкиваются в воздухе, нет такой системы отсчета, в которой эти самолеты развалились бы неодновременно». Что здесь неясного? Всё абсолютно конкретно. Но по этой логике «можно абсолютно уверенно сказать», что открытие любой двери вагона должно быть одновременным как пассажиров, так и для начальника станции. А как иначе? Дверь, по условиям эксперимента, открывается в тот момент, когда луч света «столкнётся» с датчиком **в одной точке**. Поэтому «нет такой системы отсчёта», в которой это событие воспринималось бы неодновременно. Это относится, естественно, как для передней, так и для задней двери.

Ещё раз по шагам. Передняя дверь откроется в один и тот

же момент как для пассажиров, так и для начальника станции, потому что мы здесь наблюдаем событие, происходящее в одной точке — в точке столкновения луча света с датчиком. Задняя дверь по той же причине откроется также одновременно для любых наблюдателей. И где тут относительность одновременности?

Обратим внимание: мы сейчас использовали логику релятивистов, ничего не искажая и ничего не добавляя от себя. Но как помирить эту логику с первоначальным утверждением, что для пассажиров и для начальника станции двери будут открываться неодновременно? Похоже, ответ тут только один: не надо заморачиваться с логикой, надо просто верить. И это не сарказм. Релятивисты не любят подробно разбираться с противоречивыми утверждениями, их объяснения в таких случаях сводятся к одному — постулаты Эйнштейна доказаны, их надо принимать как данность. Верить надо!

В принципе, если этот мысленный эксперимент немного модифицировать, то можно попросту задокументировать данное событие, — наличие или отсутствие одновременности, — а потом вполне объективно судить, имело ли оно место на самом деле. Для этого надо просто представить, что в момент соприкосновения луча с датчиком происходит не только открывание двери, но ещё и мгновенное срабатывание заслонки, которая загораживает датчик от попадания на него света. Тогда получится, что если для пассажиров луч света уже дошел до передней стенки, и передняя дверь открылась, то для начальника станции ситуация будет выглядеть иначе. С его точки зрения, луч света дойдёт до передней стенки позже, чем для пассажиров, потому что ему надо преодолеть большее расстояние (передняя стенка уходит от него). Но к этому времени датчик уже будет заблокирован заслонкой, и дверь вообще не откроется. Итак, получилось, что с точки зрения пассажиров передняя дверь открылась, а с точки зрения начальника станции эта дверь осталась закрытой.

С задней дверью произойдёт ровно наоборот: она же с точки зрения начальника станции приближается к лучу света, поэтому должна открыться раньше, чем для пассажиров. А как только она откроется, то датчик будет заблокирован, и пассажиры должны увидеть, что дверь вообще не открылась.

А ведь ситуация здесь может быть и ещё более интересной. Допустим, что по соседнему пути параллельно нашему поезду едет в том же направлении сверхбыстрый поезд, скорость которого значительно выше, чем скорость нашего поезда. Тогда для пассажиров этого сверхбыстрого поезда наш «обычный» поезд будет ехать назад. И для них свет до передней стенки

дойдёт быстрее, чем до задней, то есть передняя дверь должна открыться, а задняя должна не открываться ни для пассажиров, ни для начальника станции.

Заметим, что из всех трёх возможных вариантов может произойти только один, и мы о нём можем судить вполне объективно, если через некоторое время просто посмотрим, открыты ли обе двери, или только одна из них. А два других варианта здесь никак «не приживутся».

В чём же тут подвох? Подвох в логике релятивистов. В одних случаях они постулируют абсолютность скорости света (то есть, считают, что эта скорость одинакова относительно чего угодно), а в других забывают об этом. Так для них удобнее. В данном случае утверждается, что начальник станции увидит, что луч из середины вагона приближается к одной стенке быстрее, а к другой медленнее. То есть, он увидит, что относительно одной стенки скорость света выше, а относительно другой ниже. Получается, что в рассуждениях релятивистов нарушен первый закон логики, то есть, закон тождества, согласно которому в процессе рассуждения каждое понятие должно употребляться в одном и том же смысле, и любое суждение о предмете должно иметь определённое, устойчивое содержание, сколько бы раз оно ни повторялось.

С аналогичным нарушением закона логики мы ещё встретимся, когда будем анализировать упомянутую нами книгу Мартина Гарднера. Впрочем, гораздо сложнее найти выкладки релятивистов, где не встречались бы нарушения логики. И это не удивительно: раз уж в основу теории положено явно нелогичное утверждение, что относительное понятие «скорость» может быть универсальной константой, то стройные рассуждения получить трудно. Что криво началось, то прямо не продолжится.

## 6

Ладно, давайте проследим, что было дальше. Вернее, вернёмся к моменту, когда женщина-физик дважды объяснила любопытному пассажиру, что передняя дверь уходит от света и поэтому свету приходится преодолевать большее расстояние. И он с недоумением произносит: «Выходит, события, одновременные для одних людей, могут быть не одновременными для других». Женщина физик подтверждает: «Вы всё правильно поняли». Но пассажир не успокаивается, говорит: «Нет, подождите, подождите, это надо осмыслить». А дальше авторы сценария сделали очень ловкий ход, уводящий сознание зрителя в сторону от неудобного вопроса. Чуть ниже рассмотрим суть этого фокуса, а сейчас пока проследим, как же любопытный

пассажир стал «осмысливать» услышанное.

Он берёт спичечный коробок, условно изображающий вагон, и говорит: «Допустим, свет зажётся здесь, в конце вагона [показывает спичкой край коробка]. Для того чтобы достигнуть передней стенки луч должен пройти путь, равный длине вагона [спичкой показывает путь луча от начала коробка до конца коробка]. С нашей точки зрения. А с точки зрения начальника станции передняя стенка уходит от света [немного выдвигает внутренний корпус коробка], и чтобы достичь её, луч должен проделать больший путь».

Женщина-физик подтверждает, что он всё понял правильно, а на его вопрос «...а как же можно в одинаковое время и с одинаковой скоростью пройти неодинаковое расстояние?», она отвечает: «У нас есть единственный выход: признать, что время в поезде и на платформе течёт по-разному».

Пассажир выражает недоверие к такому утверждению, и даже говорит, что «...это же абсурд, этого не может быть». Но учёная женщина легко доказала свою правоту авторитетным заявлением: «И всё-таки мир устроен именно так. В поезде время течёт медленнее, чем там, снаружи».

Хорошо, допустим, что это логично, но зачем тогда применять хитрости в объяснении? Давайте поговорим про упомянутый выше «ловкий ход» авторов сценария. Дело в том, что в данном примере сначала рассматривался вариант, когда источник света находился ровно посередине вагона, и свет от него распространялся к передней и задней стенкам вагона. А когда пассажир взял коробок, условно изображающий вагон, то он, увлечшись, «забыл» об этом, и стал рассматривать вариант, когда свет распространяется из конца вагона (от задней стенки к передней). И логика получилась более удобоваримой. В чём принципиальная разница? В том, что если свет распространяется из середины вагона, то в одном направлении он проходит больший путь (по ходу поезда, потому что «передняя стенка уходит от света»), а в другом меньший (против хода поезда: тут задняя стенка приближается к свету). Всё это происходит за одинаковое время. Но ведь тогда, если следовать логике женщины-физика, получается, что с точки зрения начальника станции в передней половине вагона время замедлится, а в задней ускорится. Это уже как-то неубедительно, и даже комично. Очевидно, именно поэтому создатели фильма «случайно» забыли первоначальные условия и рассмотрели несколько другой вариант, при котором какая-никакая логика просматривается.

Кстати, а если источник света поместить у передней стенки и луч будет распространяться к задней стенке, то по этой же логике для начальника станции время в вагоне не замедлится, а ускорится. Почему не рассмотрен этот вариант? Хорошо бы рассмотреть и вариант, когда в вагоне два источника света, — один у передней стенки, а другой у задней, — они что, компенсируют ускорение времени его замедлением? Надо бы исследовать такие нюансы, а то ведь получается какая-то недосказанность и натяжка в объяснениях.

А для отвлечения внимания от этой натяжки далее используется хитрая психологическая уловка. Пассажир, после некоторого раздумья, произносит: «А вы знаете, я это, кажется, понял», а женщина-физик со снисходительной улыбкой говорит: «Конечно, каждый культурный человек должен это понять». Вот как! Выходит, что если ты не признаёшь правоту теории относительности, то ты просто некультурный человек! После такого заявления как-то неудобно признаваться в своём несогласии с приводимыми аргументами: это же равносильно признанию своей некультурности.

Вообще-то, заметим, что здесь женщина-физик проявила своё собственное бескультурье и бестактность: разве можно вот так, походя, незнакомым взрослым людям говорить такие вещи?

## 7

Ладно, смотрим дальше. А дальше тоже фокусы. Женщина-физик поясняет, что начальник станции заметил бы и ещё одну особенность, — то, что с нарастанием скорости длина поезда стала бы уменьшаться (разумеется, с точки зрения начальника станции, а не пассажиров). Но постойте, а почему буквально минутой ранее утверждалось, что якобы «свет в одинаковое время и с одинаковой скоростью проходит не одинаковое расстояние», и поэтому мы вынуждены признать, что время замедлилось? Это «не одинаковое расстояние», напомним, обусловлено тем, что свету приходится пройти длину вагона плюс ещё некоторое расстояние, потому что стенка уходит от него. А тут выясняется, что вагон-то короче стал! Конечно, может, и не настолько короче, чтоб расстояние для света осталось прежним, но надо бы прокомментировать это. А то ведь обман получается: при предыдущем объяснении об увеличении расстояния для света вагон-то считался постоянной длины. Кстати, а может быть такой вариант, что вагон настолько сжался, что луч проходит не большее расстояние, а меньшее? Ладно, будем считать это шуткой.

Но женщине-физику не до того, она продолжает запудривать

мозги попутчикам. А как иначе? Пассажирам стало интересно, а что на самом-то деле? Поезд сократился или это просто померещилось начальнику станции? Действительно, ведь в объяснении про изменение хода времени и сокращение длины поезда всегда подчёркивается, что это всё происходит с точки зрения начальника станции (ну, или просто человека, стоящего на неподвижной платформе), а для пассажиров вагона ничего этого не происходит. Так как же всё на самом деле?

И женщина-физик поясняет, что и то и другое на самом деле. (Тут снова вспоминается анекдот про крокодила, у которого длина от носа до хвоста и от хвоста до носа разная. Там, очевидно, обе длины тоже «на самом деле».) И как же она это объясняет? По сути, никак. Да именно никак, хотя слов довольно много, но все они не по теме. Давайте послушаем. Итак, диалог женщины-физика (**ЖФ**) и пассажиров (**П**).

**ЖФ:** Что сейчас на самом деле, утро или вечер?

**П:** Вечер.

**ЖФ:** А у кубинцев утро.

**П:** Ну и что?

**ЖФ:** У нас зима, а в Новой Зеландии лето. От вас товарищ находится слева, а от меня справа. С нашей точки зрения длина поезда одна, а с точки зрения стрелочника другая. И всё это на самом деле.

**П:** Да, и всё-таки всё это трудно охватить умом.

**ЖФ:** Дедушкам наших прадедушек тоже было ужасно трудно. Они, например, тоже не могли охватить умом, что Земля это шар. Ведь с точки зрения северян в южном полушарии все ходят вот так, вверх ногами. А с точки зрения австралийцев мы ходим вниз головой. Так, где же на самом деле верх?.. Очевидно, в каждой точке пространства есть собственный верх. Верно?

**П:** Пожалуйста.

**ЖФ:** Ну, вот. А в каждой физической системе есть собственные размеры и своё время.

Феерично! Смешались в кучу кони, люди. И вообще, крокодил более зелёный, чем длинный.

Прямо скажем, все эти объяснения можно смело охарактеризовать как отвлечённо-ненужно-многословные. А если совсем прямо,

— это не что иное, как самое настоящее словоблудие. В приведённых словесах нет никаких аналогий с рассматриваемой ситуацией. Напомним, что пассажиров заинтересовал вопрос, — если начальник станции видит в вагоне одно, а пассажиры, находящиеся в этом вагоне, видят другое, то как всё обстоит на самом деле? И получают ответ, что всё, что видит каждый, это и есть «на самом деле». Просто это «на самом деле» относительно, оно зависит от того, в каких условиях находится наблюдатель, поэтому каждый видит своё. Но из такого утверждения однозначно следует, что реальность не одна, а много. Или мы что-то не так поняли?

Но учёная женщина, вовсе не осчастливила нас объяснением этой интересной подробности, а стала приводить аналогии, не имеющие никакого отношения к рассматриваемой ситуации. Интересно, а где она нашла в них разное восприятие разными наблюдателями? Мы все сталкиваемся с аналогичными ситуациями, но никому в голову не приходит, что «на самом деле» может быть разным.

Вот разговариваю я по Скайпу со своим приятелем, живущим на Камчатке, у меня вечер, у него утро, и что? Я вижу, что у него утро, и он видит, что у меня утро. Я вижу, что у меня вечер, и он видит, что у меня вечер, — никакой разницы в восприятии нет, мы оба видим одно-единственное «на самом деле». Точно так же, разговариваю я с другим приятелем, уехавшим отдохнуть в Тайланд, — вижу, что у него там лето, и он видит, что у него лето. А у меня зима, и мы оба видим, что у меня зима. Где тут относительность? Где тут аналогия с наблюдениями начальника станции и пассажиров?

И даже относительность понятий «справа-слева» в реальной жизни, по факту, не является таковой: я вижу, что вон у того человека справа находится то-то, а слева то-то, — и он видит то же самое. Да, если мы стоим лицом друг к другу, то «лево» и «право» у нас разные, но мы оба видим именно это, никакой разницы в восприятии нет. А каждый раз, когда мы употребляем эти понятия, то при необходимости делаем уточнения, то есть, как бы вводим локальную систему координат, относительно которой надо ориентироваться. Например: «Справа от нас находится здание такое-то, а слева такое-то». Но ведь в любом случае эти наши локальные системы координат являются временными, и служат для формирования в нашем сознании общей картины, без привязки к конкретным «право-лево», которые мы слышали. Когда вы находитесь в незнакомом городе, и местный гид показывает достопримечательности, постоянно употребляя слова «справа»,

«слева» или «перед нами», то вы ведь не запоминаете эти «справа-слева», а формируете в своём сознании какие-то общие структурированные представления об увиденном и услышанном. И потом, если вам потребуется объяснить кому-то, где и что находится или как куда-то пройти, то вам не придёт в голову вспоминать конкретные «право-лево», которые вам говорил гид, вы будете объяснять, ориентируясь на общую картину, сформированную в вашем сознании. И уж, разумеется, для вас, как и для вашего собеседника, будет существовать только одно «на самом деле», о котором вы и будете вести разговор.

Тут мы снова вернулись к вопросу, что понятие «относительность» для теории относительности и для физики Ньютона это разные понятия. В ньютоновской физике предполагается, что отличия в субъективных восприятиях разных наблюдателей не влияют на реальность. Здесь «на самом деле» всегда одно.

Представим себе ситуацию, что на перекрёстке произошло ДТП, а вокруг масса свидетелей. Для кого-то место ДТП было справа, для кого-то слева, кто-то видел всё происходящее прямо перед собой, кто-то, возможно, видел это сверху, то есть, смотрел с балкона, — но можно ли представить, чтоб эти свидетели восприняли суть происходящего по-разному, и при этом каждый вариант их «видений» был «на самом деле»? Нет, каждый свидетель расскажет одно и то же (если, конечно, никто из них не будет сознательно хитрить).

В ньютоновской физике относительность лишь то, что одно и то же событие мы можем субъективно воспринимать по-разному, но само событие вовсе не относительно, а абсолютно. А в теории относительности бывают ситуации, когда разные свидетели видят разное, но все их варианты якобы происходят «на самом деле». Цитируем одного из комментаторов: «...в ТО... сколько наблюдателей, столько и реальностей и все они правильные. Чистый идиотский идеализм».

Конечно, нельзя запретить использовать понятие «относительность» в каком-либо специфическом смысле, но при этом в обязательном порядке надо делать необходимые уточнения, чтоб эта смысловая специфика находилась в заданных границах. Но наша женщина-физик намеренно делает прямо противоположное: настойчиво отождествляет относительность «обычную» и относительность специфическую, используемую в теории относительности. Намеренно путает кислое с мягким.

Вернёмся к дальнейшим её разъяснениям. Рассмотрим её следующий перл: «А с точки зрения австралийцев мы ходим вниз головой. Так, где же на самом деле верх?.. Очевидно, в

каждой точке пространства есть собственный верх. Верно?» Тут, пожалуй, уместно было бы задать нашей героине встречный вопрос: «Вы ведь сейчас пошутили, верно?». Действительно, ведь каждому школьнику средних классов известно, что собственный верх есть не «в каждой точке **пространства**», а в каждой точке **земной поверхности**. А вот в космосе нет ни верха, ни низа. Может, это просто невинная оговорка? Вряд ли. Оговорка могла иметь место при реальном разговоре, а тут, в фильме, всё идёт по продуманному сценарию. И эта «оговорка» нужна для подготовки сознания слушателей к последовавшему за ней утверждению: «Ну, вот. А в каждой физической системе есть собственные размеры и своё время». Складно звучит. В **каждой точке пространства** свой верх, а в **каждой физической системе** (которые, кстати, могут находиться в любой точке именно **пространства**) есть собственные размеры и своё время. А ведь если бы не было «оговорки», то звучало бы не так складно и труднее внедрялось бы в сознание слушателей.

И далее, когда она заговорила про «дедушек наших прадедушек», которым было трудно «охватить умом, что Земля это шар», тоже наверняка использован тот же психологический приём, — незаметная подготовка мозгов слушателей к неприятию какого-либо другого мнения. То есть, как-то ненавязчиво утверждается, что любое сомнение в правоте суждений учёной женщины как бы свидетельствует о твоём невежестве, а в наш просвещённый век стыдно быть похожим на неграмотных и дремучих «дедушек наших прадедушек», лучше уж просто признать, что с этими ускорениями-замедлениями-сокращениями всё логично, — современнее выглядеть будешь.

Кстати, а хоть кто-то разговаривал с дедушкой своего прадедушки? Как там у них было с трудностью признания Земли шаром? Вообще-то, в школе нам рассказывали, что в те времена за такие взгляды могли и на костре сжечь. А такой аргумент трудно назвать малоубедительным, любой признает, что Земля плоская. А ещё в те времена абсолютному большинству населения было попросту глубоко безразличны умозаключения каких-то там чудаков-учёных. Так зачем же сравнивать современность со средневековьем? Нам требуются просто чёткое определение и внятное объяснение провозглашённых постулатов, а не психологические уловки. Но с этим у релятивистов, мягко говоря, туго. Вот и приходится использовать уловки типа «Каждый культурный человек (!) должен понимать это». Или как вот сейчас — не принимаешь все эти словесные выкрутасы, значит, ты тёмный человек сродни «дедушкам наших прадедушек». Не костёр, конечно, но как-то мотивирует отказать от «дремучих» представлений, сформированных

ньютонической физикой.

Опять же, насчёт дедушек наших прадедушек и даже более ранние времена нельзя сказать, что тогда все поголовно были тёмными, и что кругом вообще царила сплошная дремучесть. Так, уже в III веке до н.э. древнегреческий учёный Эратосфен Киренский (ок. 276-194 до н.э.) не только твёрдо знал, что Земля — шар, но и сумел измерить радиус Земли, получив величину 6311 км — с ошибкой не более 1 процента! Но это уже совсем другая тема.

И главное. Насчёт того, что дедушкам наших прадедушек было «ужасно трудно охватить умом, что Земля это шар». Разве? Здесь что, есть какая-то аналогия с «трудностью охвата умом» постулатов теории относительности? Нет, здесь «трудности» принципиально другого характера. Ну, узнали наши дедушки, что Земля шар, и что? Непривычно, конечно, но ведь это не отменяет и не изменяет привычного хода событий, просто объяснение другое. Солнце как вставало, так и встаёт, только объясняется это по-другому. И звёзды не падают на Землю по-прежнему, просто объяснение другое. Но вот теория относительности вводит ускорение-замедление времени, абсолютную скорость, относительность одновременности. И ладно бы было просто что-то новое, но ведь абсурдное. Скорость по определению величина относительная, как представить её абсолютной? Время по определению что-то постоянно и равномерно текущее, и любые ускорения-замедления чего бы то ни было определяются относительно времени, но как представить ускорение-замедление самого времени? Не ускорение процесса, а ускорение времени. Ладно, оставим это.

## 8

Вернёмся к нашим героям. Женщина-физик по просьбе любопытного пассажира объясняет, что будет, если их поезд помчится с «невероятной скоростью», и даже конкретизировала — 280000 километров в секунду. Тогда сами пассажиры ничего не заметят, для них всё останется по-прежнему. Но представим себе, что у людей в Москве (откуда ушёл поезд) есть фантастический телевизор, который «показывает мир в соответствии с формулами Эйнштейна». С точки зрения телезрителей в Москве пассажиры и всё, что их окружает, сократились бы в три раза, и время у них замедлилось бы в три раза. Один день жизни пассажиров зрители в Москве наблюдали бы три дня, один год три года и т.д.

Но и это не всё. Женщина-физик продолжает удивлять

слушателей. Оказывается, что сами пассажиры, если бы они тоже имели фантастический телевизор и через него наблюдали бы жизнь в Москве, увидели бы, что с москвичами творится то же самое: время у них замедлилось бы в три раза, а размеры в направлении движения тоже уменьшились бы в три раза. Насчёт «размеров в направлении движения» это не опечатка: Москва тоже движется относительно поезда, потому что при прямолинейном и равномерном движении обе системы отсчёта равноправны.

В общем, женщина-физик объясняет: «В вагоне ваши часы отстали от московских. Верно? Ну, вот. А в Москве они точно так же отстанут от наших, вагонных часов». Хорошее объяснение. И здесь уже не делается никаких попыток привести какие-то аналогии, просто, сказано, что всё это «в соответствии с формулами Эйнштейна». То есть, время у москвичей стало идти медленнее, чем время у пассажиров, а время у пассажиров, в свою очередь, стало идти медленнее, чем время у москвичей, потому что так положено по формулам Эйнштейна.

Кстати, тут женщина-физик немного сплеховала: не привела никаких аналогий для лучшего понимания. А то ведь абсурдно звучит, что у меня часы отстали относительно его часов, а его часы отстали относительно моих часов. И всё это, надо полагать, «на самом деле». Такая мысль напрашивается из всего предыдущего повествования. Но вот другой «просветитель», Мартин Гарднер, написавший книгу «Теория относительности для миллионов» (её мы коснёмся ниже), привёл хорошую аналогию. Цитируем: «Если два человека станут по разные стороны огромной двояковогнутой линзы, то каждый из них увидит другого меньше себя, но это не то же самое, что сказать, будто каждый из них меньше другого». Всё чётко. Вот только сакральное «на самом деле» сюда не вписывается. Правда, и женщина-физик ничего про эту подробность здесь не сказала. И, похоже, это не случайно: как-то сложно объяснить, что можно «на самом деле» наблюдать, как его часы отстают от моих, а мои от его. Не могут два события предшествовать друг другу.

Кстати, а вот насчёт скорости в 280000 км/сек, с которой мчится поезд, тоже надо бы сделать пояснения. Поезд-то теперь стал существовать в другом времени, которое в три раза медленнее. Но тогда и его скорость должна быть в три раза быстрее, то есть 840000 км/сек, а это в 2,8 раза быстрее скорости света. Нет, это вовсе не намёк на какую-то нестыковку в теории относительности, там наверняка есть какие-то изощрённо-извращённые объяснения со ссылками на относительность чего-то относительно ещё чего-то, связанное с абсолютностью

скорости света. Просто хотелось бы услышать комментарии к данной ситуации. Ладно, не будем углубляться в эту тему.

Далее любопытный пассажир задаёт вопрос: «Позвольте, но как же тогда говорят, что будущий космонавт вернётся на Землю молодым, а встречать его будут бородатые внуки?». Заострим внимание на очень важной детали: пассажир спрашивает про космонавтов, но почему? Вообще-то, здесь было бы логичнее задать вопрос именно про пассажиров, движущихся в поезде со скоростью 280000 км/час, ведь именно о них идёт разговор. Для них время течёт в три раза медленнее, чем для москвичей, а для москвичей, соответственно, в три раза медленнее, чем для пассажиров. Возникает естественный вопрос: когда поезд вернётся в Москву, кто будет моложе, — пассажиры или москвичи? Лучше сформулировать по-другому: будут ли различия даты в календарях пассажиров и москвичей, когда поезд вернётся в Москву?

То есть, допустим, пассажиры по своему фантастическому телевизору наблюдают календарь москвичей. Даты в этом календаре меняются в три раза реже, чем в календаре пассажиров. Поезд с пассажирами доехал до конечной станции и поехал назад в Москву с такой же скоростью. Пассажиры наблюдают по своему фантастическому телевизору, что в календаре москвичей даты по-прежнему меняются в три раза медленнее. И вот поезд прибыл на один из московских вокзалов, пассажиры смотрят в окно вагона на календарь москвичей, который висит на стене вокзала, и сравнивают его с тем, что показывает их фантастический телевизор. Даты должны совпасть, ведь предполагается, что фантастический телевизор беспристрастно показывает то, что есть «на самом деле». То есть, пассажиры должны увидеть, что москвичи отстали от них во времени. Но у москвичей, встречающих на вокзале пассажиров, тоже есть фантастический телевизор, по которому они, в свою очередь, наблюдали за пассажирами с их календарём. И они должны были видеть, что календарь пассажиров отстал от их, москвичей, календаря, от того самого календаря, который висит на стене вокзала. И это тоже «на самом деле». Смотрят москвичи и пассажиры на даты календарей и удивляются, — как это календари сумели отстать друг от друга? Странная ситуация. А уж если совсем честно — чушь полнейшая. И учёная женщина почему-то обошла молчанием этот очень интересный нюанс.

Так почему же любопытный пассажир спросил именно про космонавтов, хотя в данной ситуации логичнее было поинтересоваться рассмотренным нами противоречием? Да просто потому, что

создателям фильма было бы крайне тяжело дать сколько-нибудь вразумительное объяснение этому, извините, бреду. А вот к космонавтам можно «прилепить» какое-никакое, а объяснение, пусть и уродливое (мы разберём его чуть ниже), но всё же лучше, чем ничего. Но когда речь зашла о таком откровении, что москвичи и пассажиры умудряются жить в три раза медленнее друг друга, — тут уж никакое объяснение не пристёгивается.

Итак, ответ умной женщины на вопрос любопытного пассажира про замедление времени для космонавта. Цитируем: «Дело в том, что он не будет всё время лететь равномерно и прямолинейно, ему придётся набирать и гасить скорость, испытывать ускорение, менять направление полёта. А ускорение не относительно, оно абсолютно, поэтому молодым останется тот, кто его испытает».

Снова перл! Да ещё какой! А любопытный пассажир почему-то удовлетворился таким ответом. Почему он вдруг забыл, что речь идёт, вообще-то, о теории относительности? И женщина-физик почему-то забыла. Действительно, из её слов однозначно следует, что эффект околосветовой скорости здесь ни при чём, это всё действие ускорения, которое не относительно, а абсолютно. Здесь, вообще-то, было бы вполне естественным задать уточняющий вопрос типа: «Так что же, выходит, замедление времени при большой скорости здесь ни при чём? То есть, после того, как космический корабль наберёт околосветовую скорость и станет лететь без ускорения, то время для космонавта будет идти так же, как и на Земле? А как же пассажиры поезда, мчащегося со скоростью 280000 км/сек, — у них почему время замедлилось?». Но любопытный пассажир не стал ничего уточнять, а женщина-физик не стала заострять внимание на этой детали.

Но как же, всё-таки понимать с это вот её пояснение: «Дело в том, что он не будет всё время лететь равномерно и прямолинейно...»? Вообще-то, если допустить, что женщина-физик всё это сказала вполне осознанно (а как иначе-то?), а не просто легкомысленно «сболтнула» (такого, вообще-то, не может быть), то какая-то ерунда получается. Давайте заострим внимание на этих её словах «...ускорение не относительно, оно абсолютно, [внимание!] **поэтому** молодым останется тот, кто его испытает».

Вон оно как! Молодым останется тот, кто испытал ускорение, потому что ускорение **не относительно, а абсолютно**. Извините, а теория относительности здесь причём? Когда лётчик-истребитель поднимается в воздух, то попадает

именно в такие условия, которые нам описала эта милая дама: «...ему придётся набирать и гасить скорость, испытывать ускорение, менять направление полёта». Но что-то не слышно, утверждений, что всё это омолаживает организм лётчика. В конце концов, зачем тут вообще говорить о каких-то околосветовых скоростях? Можно же просто засунуть человека в центрифугу и крутить, — пусть испытывает нагрузки и омолаживается. Бред? Очевидно, да, бред. По крайней мере, с точки зрения дилетанта.

И снова о любопытном пассажире, у которого почему-то именно в этот момент пропало всякое любопытство. Вопрос-то напрашивается простой и естественный. Есть два здоровых и красивых брата-близнеца. Один из них полетел в космическом корабле, который начал ускоряться, и в течение года набрал очень высокую скорость. Затем он стал лететь равномерно и прямолинейно в течение десяти лет. Потом этот брат решил вернуться обратно и включил торможение. Корабль в течение года сбрасывал скорость, затем развернулся и начал снова разгоняться. Разгоняясь в течение года, он набрал нужную скорость и снова стал лететь прямолинейно и равномерно в течение 10 лет. Затем снова в течение года сбрасывал скорость и, в конце концов, благополучно приземлился. Итого он пробыл в космосе 24 года, из которых в течение 20-ти лет он летел равномерно и прямолинейно, не испытывая ускорений. Так вот, вопрос: в течение этих 20-ти лет его время текло медленнее, чем на Земле, или так же? Если медленнее, то почему, ведь его брат-близнец в течение этих же 20-ти лет тоже двигался относительно него с такой же скоростью. А если время текло одинаково для обоих, то где же здесь замедление времени больших скоростях, которое «научно доказано»? Именно на этот вопрос и должна была ответить женщина-физик, которая, вместо чёткого ответа промямлила что-то невразумительное: «Дело в том, что он не будет всё время лететь равномерно и прямолинейно...». Ну, а в тот период, когда он будет лететь и равномерно, и прямолинейно, то как у него будет течь время? Но тут появляется логическая ловушка, из которой эта учёная женщина просто не знает выхода, а любопытный пассажир именно в этот момент вдруг потерял всю свою любознательность.

Ниже мы разберём для примера объяснение парадокса близнецов из уст совсем другого физика, уже не киношного, а «всамделишного». Слова другие, а суть объяснения та же.

И напоследок хотелось бы заострить внимание, что фильм сам по себе замечательный, смотрится на одном дыхании,

а самое интересное в том, что его не смогли испортить даже многочисленные дебильства в объяснениях теории относительности. Поневоле возникают подозрения, что заказчики фильма специально попросили съёмочную группу сделать фильм как можно более высокохудожественным, чтоб как-то завуалировать бросающиеся в глаза нестыковки объяснений означенной теории. Надо сказать, что это им удалось просто блестяще.

## 9

А давайте сделаем небольшое лирическое отступление и поговорим о персонаже, которого изобразил замечательный актёр Георгий Визин. Да, это совсем не по теме, никаких нюансов пространства-времени и логики релятивистов мы сейчас обсуждать не будем, а просто поговорим о некоторых интересных моментах этого героя, сыгранного Визиным. Несколько нестандартно он ведёт себя для данной ситуации. Очень похоже, что для сюжета фильма требовался персонаж с нормальным мышлением, чтоб как-то оттенить своеобразность мышления релятивистов, представителем которых здесь являлась учёная женщина-физик.

Прежде всего, интересен факт, что Визин в этом фильме играет самого себя, хотя об этом говорится косвенно. Просто в начале фильма, когда женщина-физик вместе с проводницей заходит в пустое на тот момент купе, проводница объясняет, что здесь едут артисты, и она их сразу узнала. И далее: «Вот здесь... ну, как его... “Пёс Барбос”. Вот... А вот здесь тоже какой-то смешной-смешной». То есть, один из актёров играл в короткометражке «Пёс Барбос», а это значит, что речь идёт однозначно о Визине: другие пассажиры-артисты в упомянутой короткометражке не снимались. Они, возможно, тоже играют себя (кроме Аллы Демидовой), но это не очень ясно. Да и не важно.

А если Визин играл самого себя, то, наверное, логично предположить, что он и свои реплики для сценария придумывал сам, или, по крайней мере, корректировал их, ведь странно было бы, изображая себя, тупо повторять написанный кем-то текст, несмотря на то, что сам не хочешь выглядеть таким, как в сценарии.

В этом фильме Георгий Визин интересен тем, что сначала он похож на этакого простачка, который даже не скрывает своей некомпетентности. Он открыто говорит, что многие люди просто притворяются, что понимают теорию относительности, потому что «боятся прослыть дураками». И далее сказал: «А я

прямо говорю: “Я не знаю”». Вроде бы простое и естественное признание, и ничего особенного здесь нет. Но вот последующие его такие же «невинные» реплики уже наводят на размышления. Невольно закрадывается подозрение, что он уже интересовался теорией относительности, общался с её сторонниками и, зная их нравы, просто не хочет ввязываться в очередные замысловатые, насквозь противоречивые рассуждения. В его словах слышится глубоко скрытая ирония, насмешка над всеми этими умничаньями.

Например, когда женщина-физик описывает мысленный эксперимент, где двери открываются по световому сигналу, она спрашивает: «А что сказали бы дачники, стоящие на платформе?». Вицин якобы наивно уточняет: «А какие, умные дачники?». Согласимся, не очень стандартное уточнение: не каждому придёт в голову уточнять такую деталь, ведь в подобных задачах всегда предполагается, что речь идёт о нормальных людях, а не о дураках. Но Вицин уточнил. И к этому уточнению очень уж хорошо подходит скрытый контекст, что-то вроде: «умные, адекватные люди увидят то, что происходит на самом деле, а не то, что положено видеть согласно каким-то отвлечённым умствованиям». Собственно, он, по смыслу, так и сказал: «Умные дачники сказали бы то же самое». (Это он сослался на фразу любопытного пассажира, который перед этим ответил на тот же вопрос просто, без затей: «Ну, это ясно: они откроются одновременно».)

И, кстати, потом, в конце фильма, он дипломатично, без всякого сарказма, резюмировал: «Ну, в общем, всё это красивая теория, не имеющая никакого практического значения». Другими словами, не впечатлили его мудрствования учёной женщины, а спорить с ней и что-то доказывать ему не хочется.

А ведь Вицин, судя по этому фильму, очень ответственно относится к своим словам, это видно по другому его уточнению. Например, когда женщина-физик сказала ему: «Ну, вы же сами сказали, что это глупый вопрос» (про скорость пассажира в вагоне), то Вицин уточнил: «Я сказал: “Нелепый”». Разница действительно есть: этот вопрос сам по себе вовсе не глупый, если его задавать школьникам младших классов, но он был задан взрослым людям, а это нелепо и даже оскорбительно. И, характеризуя этот вопрос как «нелепый», Вицин завуалированно намекает, что не стоит считать их, артистов, совсем уж дураками.

Ещё сцена. Женщина-физик взяла лимон, условно изображающий земной шар, и очень наглядно показала, что понятия «верх» и «низ» для жителей разных районов Земли разные: «Ведь с

точки зрения северян в южном полушарии все ходят вот так, вверх ногами [в лимон снизу воткнула спичку]. А с точки зрения австралийцев мы ходим вниз головой. Так, где же на самом деле верх?» Вицин сразу же показал рукой вверх: «Там». В данном моменте женщина физик всё объяснила очень наглядно, и здесь как бы напрашивается ответ, что-то вроде: «Верх и низ понятия относительные, для разных жителей Земли они разные». Но Вицин ответил: «Там». Видно было, что он просто дурачится, и даже не особо скрывает это. Здесь чувствуется скрытый протест против примитивно-лобовых уловок, когда объясняют элементарные вещи, вынуждая оппонента соглашаться, а потом похожими словами объясняют что-то абсурдное, но тут уже несогласие выглядит как-то некрасиво.

И далее, на вопрос женщины-физика «Очевидно, в каждой точке пространства есть собственный верх. Верно?», он отвечает не «да», не «нет», а «пожалуйста». Ответ уклончивый, и даже немного странный: что «пожалуйста»? Похоже, здесь примерно такой подтекст: «Если уж тебе так хочется разговаривать со мной, как с недоумком, то пожалуйста, а я не буду участвовать в этом».

Затем, после эпичного объяснения женщины-физика, что от скорости время у пассажиров будет идти в три раза медленнее, чем у москвичей, а у москвичей в три раза медленнее, чем у пассажиров, Вицин попробовал сделать уточнения, но женщина-физик «закруглила» их диалог стандартной примитивной уловкой. Она задала простецки-дебильный вопрос: «Законы природы везде одинаковы. Вы не согласны?». И что, здесь можно не согласиться? Вицин с какой-то усталой покорностью отвечает: «Я на всё согласен. Валяйте. Скоро выяснится, что мы вообще едем в другую сторону». Очень похоже, что он просто убедился, что эта женщина-физик ничем не отличается от других релятивистов, и в его ответе слышится завуалированное: «Достала ты уже своими уловками, не хочу больше слушать всю эту твою галиматью».

Был момент, где он подтрунивает над своим коллегой, тем самым, которого мы назвали «любопытный пассажир». В одном из эпизодов к ним в купе заглянул ещё какой-то пассажир с шахматной доской в руке, и поинтересовался, нет ли желающих сыграть шашки. Вицин с лёгкой иронией отвечает: «В шашки? Есть». И, кивнув головой в сторону любопытного пассажира, продолжил: «Вот у нас мастер смекалки». И усмехнулся. Похоже, он просто намекнул на то, что «мастер смекалки» так и не смекнул, что все эти разглагольствования женщины-физика самая настоящая чушь.

В эпизоде, когда рассматривался вариант, что поезд мчится с околосветовой скоростью, был задан вопрос, что увидят дачники на платформе, Вицин, прикидываясь простачком, ответил: «А они ничего не успеют рассмотреть». А ведь это самый настоящий стёб: в предыдущих примерах уже допускалось предположение, что наблюдатели вполне успевают всё рассмотреть и проанализировать. Вицин всё это понимал и принимал. А тут вдруг почему-то не понимает. Да понял он всё, просто здесь кроется некий неявно выраженный протест. Ведь речь идёт о мысленных экспериментах, которые в реалиях проверить невозможно. А главное — в этих воображаемых экспериментах сплошь и рядом сплошные нестыковки. И, по большому счёту, о чём же тут вообще может идти разговор?

Давайте заострим внимание на том известном факте, что эксперименты ставятся для того, чтобы проверить правильность каких-либо теоретических утверждений. Очень часто бывает, что теоретические выкладки внешне выглядят логично, а эксперименты показывают, что они ошибочны. Но что можно сказать про мысленные эксперименты, которые, по самому своему определению уже не эксперименты, а теоретические умозаключения? Добавим сюда ещё и явные факты нестыковок в логике, и что мы получим? Правильность великой теории?

Но ведь женщина-физик говорит об этих экспериментах так, как будто она сама их проводила и теперь делится впечатлениями. И Вицин своей фразой («А они ничего не успеют рассмотреть») как бы намекает, что этот мысленный эксперимент с его более чем сомнительными исходными данными, вообще-то, и не эксперимент вовсе, а отвлечённые умствования. Кстати, а ведь несколько ранее, когда Вицин, прикидываясь простачком, уточнил про «умных дачников», то это тоже был стёб из той же серии. То есть, это некий протест против нелепой ситуации, когда тебе «впаривают» какие-то дебильные умозаключения, а ты по соображениям деликатности должен подыгрывать, делая вид, что ты слушаешь что-то умное.

И, наконец, когда женщина-физик показывает снимок в журнале, Вицин сразу же воскликнул: «О! Синхрофазотрон!». Получается, что эта установка ему знакома. Именно ему, а не его любопытному коллеге, который живо интересовался рассказом учёной женщины и постоянно всё спрашивал и уточнял. Выходит, Вицин уже интересовался вопросами физики, художественно знаком с основными её положениями и направлениями, и уже имел определённое мнение о теории относительности, и это мнение, похоже, весьма скептическое. Отсюда его ирония, скрываемая внешней деликатностью. Просто ему, очевидно,

очень уж не хотелось активно ввязываться в эти дебаты, которые он, вероятно, считает обыкновенным словоблудием.

Да, все диалоги были постановочными, но ведь Вицин играл себя и, очевидно, он свои ответы «примерял» к ситуации, как если бы вёл диалог с реальной женщиной-физиком.

И ещё хочется отметить один из комментариев к фильму: «Только Вицин в этой ситуации не идиот». Автор скрылся под ником **Zvag Rus**. Не уверен, что это на сто процентов правильно (другие актёры тоже играли замечательно, и нельзя сказать, что они выглядели идиотами), но Вицин действительно вёл себя не совсем стандартно, но при этом очень органично вписался в сюжет.

Впрочем, всё, что здесь сказано про Вицина это лишь домыслы, которые ни в коем случае нельзя принимать за чистую монету. Просто не хочется оставлять без внимания все эти его, вроде бы, невинные замечания и комментарии, которые, похоже, имеют скрытый смысл, и которые, вполне возможно, он в сценарии прописал сам.

## **Ещё немного о популярном объяснении теории относительности**

### **1**

Выше мы уже упоминали книгу выдающегося американского математика и популяризатора науки Мартина Гарднера «Теория относительности для миллионов». Книга замечательная, написана увлекательно, лёгким, доступным языком, и содержит изобилие наглядных иллюстраций, придающих ей дополнительную привлекательность и, если можно так выразиться, определённый налёт профессионализма. Эта книга переведена на множество самых разных языков, в том числе и на русский. Возможно, это вообще самая известная книга из всех популярных книг по теории относительности.

Но вот в чём беда: она страдает теми же болезнями, что и все материалы, популяризирующие эту знаменитую теорию. И она явно рассчитана на то, чтоб читатель просто воспринимал всё написанное как истину, без каких-либо попыток логического анализа. Тогда чтение становится интересным, ясным и — что тоже очень важно — как-то незаметно повышающим самооценку: я ведь теперь тоже принадлежу к числу избранных, тех, кто разбирается в сложнейшей из теорий. Но вот если в процессе

чтения пытаться логически осмысливать хотя бы основные положения, то как-то невольно возникает вопрос типа: «Что за ерунда? Это автор на самом деле так думает, или он пытается просто разыграть меня?».

Кстати, книга есть в свободном доступе в интернете, можно забить в поисковике её название, а затем скачать или читать онлайн. Скачать можно, в частности, вот здесь:

[https://royallib.com/book/martin\\_gardner/teoriya\\_otnositelnosti\\_dlya\\_millionov.html](https://royallib.com/book/martin_gardner/teoriya_otnositelnosti_dlya_millionov.html)

Заметим, что к видеоролику, рассмотренному выше, эта книга не имеет (да и не может иметь) никакого отношения, но сколько же одинаковых приёмчиков в объяснении ключевых моментов! Даже начало, по сути, одинаковое, хотя формально ничего общего нет. Сходство в том, что в начале книги, как и в начале видеоролика, приводится много понятий, к которым применимо слово «относительно». А это уже знакомый нам приём для подготовки наших мозгов к восприятию нарратива, что всё в мире относительно, и надо воспринимать это как данность. Сначала, как бы для «разминки», приводятся «безобидные» примеры относительных понятий, а потом, когда понятие «относительность» уже воспринимается чем-то само собой разумеющимся, начинается плавный переход к изложению основных идей теории относительности. И уже как-то не слишком остро воспринимаются многочисленные нестыковки, а то и просто абсурды. Не будем на этом останавливаться, подобные уловки мы разбирали при анализе видеоролика.

Всю книгу анализировать не будем, это слишком долго (да и не имеет смысла), просто разберём некоторые характерные примеры, где видна специфика логики автора и сам стиль повествования.

Сначала просто процитируем описание мысленного эксперимента, якобы доказывающего справедливость одного из выводов, вытекающих из основных постулатов теории относительности, — это относительность одновременности. (Ох уж эти мысленные эксперименты! Вообще-то, только реальные эксперименты дают гарантию истинности, да и то не всегда, а мысленный эксперимент, это, строго говоря, не эксперимент вовсе, а всего лишь версия, или даже просто предположение.)

Итак, цитируем.

Чтобы наглядно объяснить специальную теорию, Эйнштейн предложил свой знаменитый мысленный эксперимент. Представим

себе, сказал он, наблюдателя М, который стоит около железнодорожного полотна. На некотором расстоянии по направлению движения имеется точка Б. На таком же расстоянии против направления движения имеется точка А. Пусть оказалось, что одновременно в точках А и Б вспыхивает молния. Наблюдатель считает, что эти события одновременны, так как он видит обе вспышки в одно и то же мгновение. Поскольку он находится посередине между ними и поскольку свет распространяется с постоянной скоростью, то он заключает, что молния ударила одновременно в этих двух точках.

Теперь предположим, что, когда ударяет молния, вдоль полотна в направлении от А к Б с большой скоростью движется поезд. В тот момент, когда происходят обе вспышки, наблюдатель внутри поезда — назовем его М' — находится как раз напротив наблюдателя М, стоящего около полотна. Поскольку М' движется в направлении к одной вспышке и удаляется от другой, он увидит вспышку в Б раньше, чем в А. Зная, что он находится в движении, он примет в расчет конечность скорости света и также сделает вывод, что вспышки произошли одновременно.

Прервём пока цитирование и обратим внимание, с какой же изощрённой хитростью описана эта простая ситуация. Да, именно с изощрённой хитростью, потому что хитрость эта вовсе не бросается в глаза, и с первого раза заметить что-то особенное здесь трудно. Давайте обратим внимание на три «мелочи», которые автору следовало бы конкретизировать, чтобы в дальнейшем не было возможностей для логических манипуляций, но автор ничего не конкретизировал, а напротив, отделался расплывчатыми фразами..

Первое. Наблюдатель М, находящийся ровно посередине между точками А и Б, должен был знать об этом (о том, что он посередине), иначе никаких выводов об одновременности вспышек он не мог бы сделать. Тут об этом его знании ничего не сказано, а просто уклончиво написано: «Поскольку он находится посередине между ними...». А почему не сформулировать более чётко: «Он знает, что находится посередине между ними»? Конечно, это как бы предполагается, и можно подумать, что автор просто не придал значения такой подробности. Но нет, это неявная подготовка мозгов читателя для направления его мыслей в определённое русло, чтоб он не заметил других «мелочей», которые далее будут являться принципиально важными. В дальнейшем мы в этом убедимся.

Второе. Автор не заострил внимания на том, что наблюдатель М' «находился как раз напротив наблюдателя М» только в момент возникновения вспышек, а не тогда, когда он увидел их, ведь свет дойдёт до него не мгновенно, и он за это время проедет какое-то расстояние. То есть, он увидит вспышку из точки Б когда будет не посередине между вспышками (напротив наблюдателя М), а позже, находясь уже несколько ближе к точке Б и, соответственно, несколько дальше от точки А. Потом, через некоторое время, когда он увидит вспышку из точки А, то уже будет ещё дальше от середины, и ещё ближе к точке Б. По-другому здесь не получается: если бы он всё время находился посередине, то вспышки он увидел бы одновременно. Это очень важный момент, но автор попытался отвлечь наше внимание от этой подробности, чтоб потом строить свои рассуждения так, будто наблюдатель М' всё это время находился ровно посередине между вспышками. Для автора это важно, потому что иначе в его дальнейшей логике ничего не стыкуется. Ниже мы конкретно разберёмся и с этим вопросом.

Третье. Наблюдатель М' (наблюдатель в поезде), должен был, как и наблюдатель М на платформе, знать своё местоположение в каждый момент (или иметь возможность рассчитать его), иначе он ничего не смог бы определить. Автор про это его знание ничего не сказал, ограничившись фразой: «Зная, что он находится в движении, он примет в расчет конечность скорости света и также сделает вывод, что вспышки произошли одновременно». А как он сможет сделать такой вывод? Ну, увидел бы он вспышку из точки Б, а потом из точки А, и что? Для того, чтобы «сделать вывод» наблюдателю надо знать расстояние до точки Б, тогда он сможет определить время, потраченное светом на преодоление пути до него, а также расстояние, которое преодолел поезд за это время. И тогда ему не составит никакого труда определить, где он находился в момент вспышки в точке Б. То же самое относится и к вспышке в точке А. Определив эти моменты, наблюдатель обнаружит, что когда произошли вспышки в точках А и Б, он был ровно посередине между ними. То есть, придёт к выводу, что вспышки произошли одновременно. Всё просто!

Вообще-то, надо бы обратить особое внимание и ещё на один очень важный момент, о котором автор умолчал. Дело в том, что наблюдатель М' находился ровно в таких же условиях, что и Майкельсон с Морли, когда они проводили свой знаменитый опыт. То есть, наблюдатель М', находясь в момент возникновения вспышек ровно посередине между ними, к одной из них приближается, а от другой удаляется. Но ведь его скорость не должна суммироваться со скоростью

света, независимо от того, приближается он к источнику света или удаляется от него. То есть, по логике релятивистов, он должен был увидеть эти вспышки одновременно. Это внешний наблюдатель (в данном случае, наблюдатель М, который стоит у железнодорожного полотна) будет видеть (если, конечно, он обладает способностью видеть лучи света), что к наблюдателю М' свет от одной точки дойдёт раньше, чем от другой, а сам наблюдатель М', согласно постулатам Эйнштейна, должен увидеть эти вспышки одновременно. Но раз уж автор решил на время забыть о постулатах Эйнштейна, то мы не будем настаивать: всё здесь пока согласуется с нормальной логикой, и незачем путать самих себя.

Почему же автор не сподобился уточнить такие простые, но важные моменты, а напротив, постарался «проскользнуть» мимо них? Да просто потому, что ему очень уж нужно, чтоб у читателя сложилось впечатление, что наблюдатель М', увидев сначала вспышку из точки Б, затем, проехав некоторое расстояние, из точки А, находился всё это время ровно посередине между ними. Сейчас мы в этом убедимся. Продолжаем цитировать.

Все очень хорошо. Но согласно двум основным постулатам специальной теории (подтвержденным опытом Майкельсона — Морли) мы можем с таким же правом предположить, что поезд покоится, тогда как Земля быстро бежит назад под его колесами.

С этой точки зрения М', наблюдатель в поезде, придет к заключению, что вспышка в Б действительно произошла раньше, чем в А, — в той последовательности, в какой он их наблюдал. Он знает, что находится посередине между этими вспышками и, поскольку считает себя покоящимся, вынужден заключить, что вспышка, которую он видел первой, произошла раньше, чем та, которую он видел второй.

Вот она, хитрая логика, о которой мы говорили чуть выше. «Он знает, что **находится посередине между этими вспышками**». Посередине! С чего это вдруг? Мы уже заостряли внимание на том, что никаких «посередине» здесь быть не могло. Нестыковка? Нет, это сознательное жульничество. (Да-да, именно так.) Чуть выше, когда мы комментировали первый вариант (где наблюдатель М' считался движущимся), то в пункте «Второе» обратили внимание на то, что наблюдатель М' в моменты, когда он увидел вспышки сначала из Б, потом из А никак не мог быть посередине между ними, Но автору

очень нужно было, чтобы у нас в сознании отложилось именно это — наблюдатель М' посередине! И он не стал вдаваться в подробности, а просто замаял этот вопрос.

А ещё мы обратили внимание, на то, что наблюдатель М' находился ровно в таких же условиях, что и Майкельсон и Морли, когда они проводили свой знаменитый опыт. То есть, если бы автор не «забыл» про постулаты Эйнштейна, то получилось бы, что наблюдатель М' увидел вспышки одновременно. Но! Но тогда, во-первых, такое утверждение выглядело бы крайне нелогично и потребовало бы объяснений. А во-вторых, не получилось бы никакой относительности одновременности.

В общем, автор просто схитрил: он «забыл» про постулаты Эйнштейна, и стал объяснять происходящее, используя обычную, здравую логику. Но, повторим, и с обычной логикой он схитрил: постарался изложить всё так, чтобы у читателя в сознании осталось, будто наблюдатель М', увидев сначала одну, а потом, через некоторое время, другую вспышку, всё это время находился посередине между ними.

Прямо скажем — топорная работа. Женщина-физик в рассмотренной выше короткометражке, объясняя этот же вопрос, пудрила мозги зрителям куда более тонко.

Но самое интересное, что теперь, когда автор вдруг «вспомнил» о постулатах Эйнштейна, то ему пришлось хитрить и дальше, иначе уже не получится. Давайте для порядка продолжим цитировать эту сцену до конца, а потом подробно и конкретно разберёмся со всеми хитростями автора.

М, наблюдатель на Земле, вынужден согласиться.

Правда, он видит вспышки как одновременные, но теперь он предполагается движущимся. Когда он примет в расчет скорость света и тот факт, что он движется навстречу вспышке в А и от вспышки в Б, он сделает вывод, что вспышка в Б должна была произойти раньше.

Следовательно, мы вынуждены заключить, что на вопрос, были ли вспышки одновременными, нельзя ответить каким-то абсолютным образом. Ответ зависит от выбора системы отсчета. Конечно, если два события происходят одновременно в одной и той же точке, то можно абсолютно уверенно сказать, что они одновременны. Когда два самолета сталкиваются в воздухе, нет такой системы отсчета, в которой эти самолеты развалились бы неодновременно. Но чем больше расстояние между событиями, тем труднее решить вопрос об их одновременности. Дело не

в том, что мы просто не способны узнать истинное положение дела. Не существует реального истинного положения дела. Нет абсолютного времени для Вселенной, которым можно было бы измерить абсолютную одновременность. Абсолютная одновременность событий, происходящих в разных точках пространства, является лишенным смысла понятием.

Согласитесь, в целом всё изложено красиво, понятно, наглядно. Если не особо вникать в суть, то начинаешь верить в одну из главных концепций теории относительности — концепцию об относительности одновременности. С другой стороны, возникает то тревожное чувство, когда начинаешь подозревать, что тебя пытаются обмануть. Давайте сейчас, когда мы знаем суть изложенного выше мысленного эксперимента, ещё раз прочтём и внимательно проанализируем все высказанные утверждения.

## 2

Вообще-то, если быть точным, то сами условия этого мысленного эксперимента автор сформулировал некорректно. Он написал: «Пусть оказалось, что **одновременно** в точках А и Б вспыхивает молния». Но ведь автор, по идее, уже знал, а сейчас вроде бы и нам доказал, что одновременность относительна, а значит, мы не можем достоверно сказать, была ли одновременность или нет. Учитывая это, надо бы описывать всё происходящее через восприятие событий участниками эксперимента. То есть, написать, что вот наблюдатели субъективно восприняли то-то и то-то, потом стали рассуждать так-то, и пришли к выводу, что вспышки произошли одновременно. А уж потом выяснять, кто прав, кто нет. Но не будем придираться, просто отметим, что автор допускает слишком много неточностей, а это благодатная почва для хитрых логических выкрутасов.

Итак, автор заявляет, что «мы можем с таким же правом предположить, что поезд покоится, тогда как Земля быстро бежит назад под его колесами». И вспоминает, что в первом варианте, когда поезд считался движущимся, наблюдатель М' увидел сначала одну вспышку, потом другую. И делает вывод, что раз наблюдатель М' теперь неподвижен, то он вполне резонно «придет к заключению, что вспышка в Б действительно произошла раньше, чем в А, — в той последовательности, в какой он их наблюдал».

Ещё раз повторим: топорная работа. Хитрость здесь слишком уж явная и неуклюжая. Давайте заострим внимание на двух ключевых моментах этой хитрости.

Первое. Как мы уже отметили, в случае, когда наблюдатель М' считался движущимся, не имело никакого значения, движется ли он к лучу света, движется ли от него, или вообще стоит на месте, он всё равно будет сближаться с ним с одной и той же скоростью — скоростью света. Так утверждают постулаты Эйнштейна. Автор никак не мог не знать этого хотя бы потому, что этот момент на все лады смакуется в самой разной литературе и видеороликах.

Давайте процитируем одно из таких разъяснений. «Если источник света находится от вас на расстоянии 300 000 км, совершенно неважно, движетесь вы ему навстречу, убегаете от него со скоростью 299 000 км/сек, или стоите на месте, — луч света всё равно настигнет вас ровно через секунду. Однако продолжительность этой секунды для вас и для внешнего наблюдателя будет разной».

Но автор умудрился схитрить дважды: во-первых, он «забыл» про постулаты Эйнштейна и использовал обычную логику, а во-вторых, и в этой «обычной» логике «не заметил», что наблюдатель М', увидев последовательно вспышки, никак не мог быть посередине между ними.

Теперь второй ключевой момент. Тут уже интереснее. Вопрос: а зачем автору вообще потребовалось «привлекать» выводы, полученные ранее? Что ему мешало проанализировать текущую ситуацию (то есть, когда поезд считается неподвижным) и выяснить, в какой последовательности наблюдатель увидит вспышки? Разве здесь не хватает каких-либо данных? Давайте проанализируем сами.

В первом случае, когда предполагалось, что поезд движется, свет от вспышек распространяется от того места, где находятся неподвижные точки А и Б. Во втором случае, когда поезд считается неподвижным, а всё, что его окружает, «быстро бежит назад», происходит то же самое, но для нашего сознания это несколько необычно, и в одном месте легко допустить ошибку. Дело в том, что точки А и Б, вернее, те места на земле, куда ударили молнии, тоже «быстро бегут назад». Но свет-то по-прежнему распространяется из тех точек А и Б, которые относительно неподвижного поезда находятся в том же месте, где вспыхнули молнии. Раньше мы воспринимали их относительно неподвижной земли, а теперь их надо воспринимать относительно неподвижного поезда. Это может показаться несколько запутанным, поэтому поясним подробнее.

Если бы в точках А и Б не молнии вспыхнули, а был подан

звуковой сигнал, то ничего непонятного не было бы. Звуковые волны распространяются в материальной среде — воздухе, который, когда поезд считается неподвижным, мчится мимо поезда, как и всё остальное. И звуковые волны от точки Б будут двигаться относительно поезда быстрее на величину скорости движения воздуха, а от точки А медленнее на такую же величину.

Но со светом всё иначе. Дело в том, что согласно специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна, свет, представляющий собой электромагнитные колебания, распространяется не в какой-то среде, а сам по себе. Его скорость абсолютна и не зависит ни от движения источника света, ни от движения наблюдателя. Это ключевой момент в СТО.

То есть, когда молнии вспыхнули в точках А и Б, то свет от них распространяется со своей фиксированной скоростью, совершенно «не обращая внимания» на то, с какой скоростью движется всё вокруг, в том числе и воздух, и те места на Земле, в которые ударили молнии. В данном варианте точки А и Б надо определять вовсе не относительно земли, которая «быстро бежит назад» под колёсами неподвижного поезда (соответственно, и точки на земле «быстро бегут назад» относительно него). Нам надо рассматривать те места в пространстве, где эти точки в момент удара молний располагались относительно неподвижно стоящего поезда. Ведь, опять же, в момент, когда свет от молний начал распространяться, то это распространение никак не привязано к физическим точкам А и Б, находящимся на земле. Если бы это были даже не молнии, а светофоры, то они после вспышек, конечно, «уехали» бы вместе с полотном от первоначального положения (в данном случае относительно неподвижно стоящего поезда), но начало распространения света надо считать от того места, где они были в момент возникновения этих вспышек.

Всё здесь ясно, но только надо всегда применять одинаковую логику — или в обоих случаях учитывать постулаты Эйнштейна, или в обоих случаях не учитывать их. Но тогда не получится никакой относительности одновременности. Вот и пришлось автору хитрить. А как иначе?

Конечно, сам факт, что автор так откровенно хитрит, выглядит, мягко говоря, странно, поэтому давайте ещё раз проанализируем эту ситуацию, только для наглядности чуть-чуть изменим наш мысленный опыт, но при этом, естественно, его суть оставим неизменной.

Итак, имеем неподвижный поезд, и наблюдателя  $M'$  сидящим в вагоне ровно посередине между точками А и Б. Но теперь давайте представим себе, что длина поезда равна расстоянию между точками А и Б. Суть задачи это не изменит, а анализ ситуации становится проще. Вот стоит поезд неподвижно, а мимо него несутся окружающие его окрестности. В какой-то момент мимо локомотива промчится точка А, затем, через некоторое время около локомотива окажется точка Б. И именно в этот момент, во-первых, точка А поравняется с концом последнего вагона, а во-вторых, в этих точках вспыхнут молнии. Наблюдатель  $M'$ , как и положено, окажется аккуратно посередине между точками. И что мы видим? Мы видим, что от точки в начале поезда и от точки в конце поезда одновременно начал распространяться свет к середине поезда. Очевидно, что световые волны от обеих точек достигнут середины поезда (то есть места, где сидит наш наблюдатель  $M'$ ) одновременно. Соответственно наблюдатель  $M'$  увидит обе вспышки одновременно.

Что здесь не так? Всё так. Просто для наглядности мы представили поезд очень длинным, но это сделано лишь потому, что так легче рассматривать непосредственно распространение света от точек А и Б, не отвлекая внимание на то, что всё вокруг поезда движется относительно него. Для скорости распространения света это не имеет никакого значения, мы просто рассмотрели неподвижную систему — поезд, — и свет от точек А и Б. Дело не в длине поезда, он мог бы быть и совсем коротким, даже состоять из одного вагона, главные моменты здесь в том, что, во-первых, поезд неподвижен, во-вторых, что точки А и Б мчатся ему навстречу, и в-третьих, что вспышки молний происходят в тот момент, когда наблюдатель находится посередине между точками.

Вообще-то, трудно предположить, что автор дурнее нас, и не заметил никаких нестыковок в своих выкладках. Не мог же он не заметить, что наблюдатель то находится посередине, то нет, а также, что он то видит вспышки одновременно, то последовательно. Давайте, не мудрствуя лукаво, просто констатируем факт, что автор просто подтасовал свои рассуждения под нужные выводы. Причём, повторим, весьма грубо.

Кстати, мы сейчас не стали рассматривать, каким образом воспринимает вспышки наблюдатель  $M$ , который находился всё время у железнодорожного полотна. Здесь тоже есть нестыковки, но теперь это уже совсем не интересно, и останавливаться на них мы не будем.

### 3

Давайте рассмотрим ещё один эпизод этой книги, где автор прямо-таки смакует одно из положений, постулируемых СТО, которое он почему-то забыл, когда ему надо было, чтобы наблюдатель М' видел вспышки в нужной последовательности. И это вот смакование ясно свидетельствует о том, что он, объясняя нам относительность одновременности, вовсе не «зарапортовался», не забыл про это положение, а вполне сознательно проигнорировал его, чтобы прийти к нужным выводам. Речь идёт о том, что, согласно СТО, если наблюдатель движется навстречу источнику света, или движется от него, или стоит на месте, то скорость света относительно него не меняется. Здесь автору тоже приходится хитрить, только уже для обоснования других умозаключений.

Цитируем.

Рассмотрим космонавта в космическом корабле, который летит вдоль светового луча. Корабль движется со скоростью, равной половине скорости света.

Если космонавт произведет соответствующие измерения, он обнаружит, что луч все равно проходит мимо него со своей обычной скоростью 300 000 км/сек. Подумайте об этом немного и вы вскоре поймете, что так и должно быть, если понятие эфирного ветра отброшено. Если бы космонавт нашел, что свет движется по отношению к нему медленнее, он обнаружил бы тот самый эфирный ветер, который не удалось обнаружить Майкельсону и Морли. Теперь, если бы его космический корабль летел прямо по направлению к источнику света со скоростью, равной половине скорости света, нашел ли бы он, что луч приближается к нему в полтора раза быстрее? Нет, луч все равно двигался бы навстречу ему со скоростью 300 000 км/с. Как бы он ни двигался относительно луча, его измерения всегда будут давать для скорости луча одну и ту же величину.

Оригинальный логический выкрутас делает автор! Заострим внимание вот на этом его перле: «Если космонавт произведет соответствующие измерения, он обнаружит, что луч все равно проходит мимо него со своей обычной скоростью 300 000 км/сек. **Подумайте об этом немного и вы вскоре поймете, что так и должно быть, если понятие эфирного ветра отброшено.**»

Как вообще это понимать? Почему, собственно, «если понятие эфирного ветра отброшено», то именно «так и должно быть»,

а не как-то по-другому? Как отсутствие эфира объясняет абсолютность скорости света? Ведь и брошенный камень летит без всякого эфира, да и вообще всё движется без эфира, раз уж его нет, но почему же все скорости «обычные», то есть, зависящие от системы отсчёта, а у света скорость абсолютная?

Очевидно, автор просто не решился написать простую фразу, что так и должно быть, потому что скорость света абсолютна, то есть, она не зависит от системы отсчёта. Если бы он так написал, то сразу появился бы простой вопрос — а как такое возможно? А действительно, как? Автор не нашёл ничего умнее, кроме как написать странную фразу: «Подумайте об этом немного и вы вскоре поймете, что так и должно быть, если понятие эфирного ветра отброшено».

Сами подумайте и поймёте! Замечательное объяснение! Как сказал бы Остап Бендер, «конгениально!».

А может, дальше что-то объяснено? Да, объяснено, но, опять же, очень уж странно. Ещё раз перечитаем:

«Если бы космонавт нашел, что свет движется по отношению к нему медленнее, **он обнаружил бы тот самый эфирный ветер, который не удалось обнаружить Майкельсону и Морли**».

В чём смысл этого объяснения? Почему такая странная формулировка насчёт того, что «он обнаружил бы тот самый эфирный ветер»? А разве это запрещено? Или он в этом случае обнаружил бы нарушение какого-то фундаментального закона? Но тогда так и надо было написать, а не выдавать что-то загадочное.

Но, похоже, именно в этом и проблема. Излишняя ясность здесь ни к чему. Как сказал французский философ и писатель Вовенарг: «Вырази ложную мысль ясно, и она сама себя опровергнет». Очевидно, именно по этой причине автору так не хочется излагать мысли ясно. Ну, написал бы он по-человечески, то есть, просто объяснил бы, что скорость света абсолютна, поэтому и происходят такие вот метаморфозы. И что тогда? А тогда у читателя в этом моменте интуитивно возникли бы сомнения и желание осознать прочитанное, как-то представить данную ситуацию. И тут, не ровен час, воображение нарисует определённую картину. Очень легко представить, что вот улетел космонавт с Земли, набрал скорость в половину скорости света, потом измерил скорость луча света, мчащегося рядом с ним, и обнаружил, что относительно него свет летит со своей обычной скоростью. Космонавт, наверное, удивился бы, измерил бы скорость луча относительно Земли, потом

свою скорость относительно Земли, потом снова скорость луча относительно себя. Потом, наверное, почесал бы затылок и стал соображать, что же это такое он наблюдает. Но ведь и у читателя вполне естественным образом возникнет такое же недоумение, вопрос-то принципиально важный, требующий внятного разъяснения. Но автору, очевидно, очень уж хотелось, чтоб здесь, в данном моменте, лишние вопросы у читателя не появлялись, вот он и сформулировал что-то невразумительное: «Если бы космонавт нашёл, что...», то «обнаружил бы тот самый эфирный ветер...». Или «...так и должно быть, если понятие эфирного ветра отброшено». Пока пытаешься осмыслить эту бессмыслицу, то внимание отвлекается от ненужных вопросов и даже создаётся впечатление, что автор что-то объяснил, а я просто чего-то не понял. А может и понял, потом разберусь, а сейчас пока дальше почитаю.

Нет, дальше читать пока не надо. Главный-то вопрос остался в стороне. Причём, вопрос этот не просто главный, а можно сказать, глобальный. Ещё раз процитируем один кусочек (уж извините за занудство):

«Теперь, если бы его космический корабль летел прямо по направлению к источнику света со скоростью, равной половине скорости света, нашёл ли бы он, что луч приближается к нему в полтора раза быстрее? Нет, луч все равно двигался бы навстречу ему со скоростью 300 000 км/с. Как бы он ни двигался относительно луча, его измерения всегда будут давать для скорости луча одну и ту же величину».

Нет, мы сейчас не будем вспоминать наблюдателя М', который был в такой же ситуации, но скорость света для него была разной в зависимости от того, приближается ли он к свету или удаляется от него. Этот вопрос мы разбирали и он уже не интересен. Сейчас мы обратим внимание на неожиданную чёткость формулировки. Действительно, как же здесь всё чётко: «Как бы он ни двигался относительно луча, его измерения всегда будут давать для скорости луча одну и ту же величину». Можно, конечно, не понимать, как вообще такое может быть, чтоб скорость была абсолютной, но вот к чёткости изложения данной мысли придраться невозможно. Похоже, автор просто забылся, и стал излагать мысли ясно, по-человечески. Но эта ясность порождает дополнительный вопрос. Вопрос такой: а как же тогда быть с известным всем эффектом Допплера, пользуясь которым, определяют скорость движения звёзд? Напомним, суть этого эффекта в том, что если двигаться к источнику колебаний, то эти колебания становятся для нас как бы чаще, а при удалении, напротив, реже. Когда говорим, например,

о звуке, то здесь всё понятно: звук это колебания воздуха, и если быстро двигаться к источнику звука, то эти колебания (сгустки и разрежения воздуха) будут как бы учащаться, а если двигаться от источника звука, но, наоборот, замедляться. Здесь нет загадки: скорость распространения звука не абсолютна, а относительна, и если мы движемся навстречу источнику звука, то его скорость относительно нас увеличится, а соответственно, и колебания становятся как бы чаще.

Но ведь скорость света постоянна относительно чего угодно и кого угодно, и не важно, движемся мы навстречу лучу или от него, разности в скорости света относительно себя мы не обнаружим. Именно по этой причине бедолаге космонавту так и не удалось обнаружить изменение скорости света относительно себя, куда бы он ни двигался и с какой бы скоростью он ни двигался. Но учёные всего мира спокойно используют эффект Доплера для определения скорости движения различных объектов в космосе. И, в отличие от нашего космонавта, почему-то обнаруживают изменение скорости света относительно себя: при удалении объекта (звезды, кометы или другого космического тела) от наблюдателя, спектр приходящего от объекта света смещается в красную сторону, при приближении — в синюю. Напомним, что красный цвет это наиболее низкие частоты видимого спектра, а синие наиболее высокие. Эффект Доплера применительно к свету принципиально ничем не отличается от этого же эффекта применительно к другим волнам. Но как же такое может быть, если скорость света от объекта не меняется ни при каких обстоятельствах? Впрочем, ответ мы уже знаем: «Думайте сами!».

#### 4

Больше эту книгу анализировать не будем, просто смысла нет: везде подтасовки, логические нестыковки и просто уклонения от разъяснений, как в только что рассмотренном эпизоде. Самое печальное здесь в том, это вовсе не уникальный случай: во всех без исключения книгах, статьях или видеороликах, разъясняющих основы теории относительности, везде одно и то же, — многословные, красочные описания всяких чудес, вытекающих из эйнштейновских постулатов, но вот разъяснение самих постулатов, вернее, разъяснение вопиющих нелогичностей и противоречий в изначальных условиях, нигде найти не возможно.

## Кое-что о логике релятивистов

### 1

Давайте заострим внимание на одном очень важном моменте, которого мы, вообще-то уже касались, но как-то не капитально и не очень-то убедительно. Речь идёт о том простом факте, что во всех без исключения статьях и роликах, дающих популярное изложение теории относительности, автор обязательно хитрит. Грубо говоря, ведёт себя как жулик на суде, пытающийся увести разговор от обсуждения своих тёмных делишек и заострить внимание на всяких второстепенных деталях.

Да, это, сказано грубо, жёстко, резко, неліцеприятно, совсем-совсем недипломатично и самонадеянно. Прямо какой-то поклёп на доблестных учёных, освоивших сложнейшую из теорий — теорию относительности. Тем не менее, это совсем не поклёп, и даже не натяжка. Это самая обыкновенная, самая прозаичная констатация факта. В статьях, книгах и видеороликах, — везде без исключения, при объяснении ключевых моментов теории относительности обязательно присутствуют (причём, явно) элементы сознательного жульничества (ещё раз извините за резкость).

Все материалы рассмотреть нет возможности, но этого и не требуется. Давайте снова вспомним, что выше, когда мы рассматривали ролик с женщиной-физиком, мы сталкивались с этим явлением и заострили на нём внимание. Потом, рассматривая примеры из книги Мартина Гарднера, снова столкнулись с таким же фактом, и снова обратили внимание на это. Сейчас рассмотрим ещё кое-что, а сначала немного обобщим эти хитрости, благо они по своей сути во многом похожи, просто имеют те или иные вариации у разных авторов.

В принципе, в основе этих манипуляций везде наблюдаются два ключевых приёма, являющихся стержнем для обработки нашего сознания с целью побудить принимать всё, связанное с теорией относительности, не задумываясь и не обращая внимания на различные нестыковки в логике.

Первое это, конечно, психологическая обработка нашего сознания путём дифирамбов гению Эйнштейна, и его эпохальной теории, якобы расширившей наши представления и объяснившей многие непонятные доселе явления. И, как продолжение этой концепции, тем или иным способом прямо или косвенно настойчиво навязывается мнение, что люди, «не понимающие» теорию относительности, это просто дремучие типы, не способные отказаться от устоявшихся житейских представлений.

Иными словами, нам исподволь внушается мысль, что если ты вдруг засомневался в положениях величайшей теории, то ты, грубо говоря, просто дурак. С аналогичной ситуацией мы уже сталкивались, анализируя видео с женщиной-физиком, и ещё разберём подобные моменты несколько ниже.

Второй приём это непосредственно словесное жульничество. Да, самое настоящее жульничество, когда вполне сознательно уходят от объяснений конкретных нюансов и упорно объясняют всякие второстепенные, но непротиворечивые вещи. В частности, широко используется приём, когда в изобилии приводятся примеры ситуаций, в которых применимо слово «относительно», причём, говорится об «обычной» относительности, где всё логично. А потом понятие «относительность» применяется и там, где это недопустимо. (Мы сталкивались с этим приёмом выше.) Также, один из стандартных приёмов это упорное смакование «удивительной особенности света», состоящей в том, что скорость света не зависит от скорости источника света. (Заострим внимание: речь идёт именно об источнике света, а не о приёмнике, где ситуация принципиально другая.) При этом «забывают», что такая особенность, вообще-то, присуща всем волнам. И вроде так и надо, ведь речь идёт конкретно о световых волнах, поэтому и рассматривается именно их особенность. А потом, «под шумок», к этому правильному утверждению добавляется ещё одна подробность, что если двигаться навстречу лучу света или, напротив, удаляться от него, то скорость света относительно тебя всегда будет одинаковой. Ситуации разные, но преподносятся они «в одном флаконе», и наше сознание легко мирится с противоречивым постулатом абсолютности скорости света.

Есть и, что называется, набившие оскомину объяснения, в своей сути настолько противоречивые, что сами «объяснители» не могут свести концы с концами, и откровенно пытаются «увильнуть» от подробностей. Например, так называемый «парадокс близнецов», являющийся, по всей видимости, самым известным примером влияния скорости на время, так и не получил вразумительных объяснений имеющих в нём противоречивых утверждений. Главная нестыковка проста. Если мой брат-близнец улетел на ракете и летал какое-то время с высокой скоростью, то у него время текло медленнее, чем у меня, но ведь и я относительно него летал с такой же скоростью, у меня тоже время должно замедлиться. И ведь, релятивисты согласны с этим: по их утверждению, пока мой брат летает, у нас обоих время будет течь медленнее относительно друг друга. Удивительно! Но почему же, собственно, мой брат, вернувшись, должен быть моложе меня? Скажем прямо: здесь мы просто

сталкиваемся с логической ловушкой. И когда «объяснители» пытаются разрешить это противоречие, то им приходится изодраться и говорить про какие-то другие факторы, влияющие на улетевшего брата, но такое «объяснение» лишь подчёркивает беспомощность их логики. Мы уже немного касались этого вопроса, а чуть ниже разберём его подробнее, чтоб исключить всякие сомнения.

Ловчее всего парадокс близнецов объясняется через формулы, когда нет необходимости заморачиваться с всякими противоречивыми утверждениями, а требуется просто смотреть на стройность математической логики и слепо верить результату. Формулы, конечно, вещь хорошая, но только в том случае, если они оперируют с корректной, проверенной информацией, а не с какими-то сомнительными выдумками. Тем не менее, объяснение с использованием математики смотрится круто. Для примера такое объяснение через формулы и с использованием понятия «пространство Минковского», можно посмотреть, например, вот здесь:

[https://www.youtube.com/watch?v=xEv3U5d\\_KMI](https://www.youtube.com/watch?v=xEv3U5d_KMI)

Изложено, конечно, складно, но вопросы-то остались те же. И многие комментаторы задают их. Автор ролика на некоторые отвечает. Но не на все. Один из комментаторов написал: «На обличительные вопросы автор не отвечает, я пробовал!». Так оно и есть.

С формулами понятно: надо просто не обращать внимания на сомнительность исходных данных, а сразу углубиться в математические выкладки, и тогда всё выглядит логично. Но вот если обратить внимание именно на изначальные утверждения, да ещё делать уточнения, то «объяснителям» приходится ох, как непросто. Это в книгах или в фильмах с заранее разработанным сценарием можно обходить неудобные вопросы (что мы и видели выше), а в прямом диалоге это сделать куда сложнее.

Давайте подробно разберём некоторые характерные объяснения, которые нам даются в диалоге между супер-пупер продвинутыми специалистами — физиком Семихатовым и астрономом Сурдиным в ролике вот здесь:

[https://www.youtube.com/watch?v=KF\\_Nt-aWgs8](https://www.youtube.com/watch?v=KF_Nt-aWgs8)

Это канал «Вселенная Плюс», на котором можно услышать и увидеть много чего интересного и умного, но вот когда речь заходит об особенностях теории относительности, то происходит что-то странное. Всё рассматривать не будем, просто проследим за логикой и приёмчиками уважаемого

физика при его объяснении парадокса близнецов.

## 2

Прежде всего, отметим, что в этом ролике с самого начала видим полный набор приёмчиков для запудривания мозгов. Нам, конечно, сообщается о гении Эйнштейна, о том, что только он смог объяснить аномальное смещение перигелия Меркурия благодаря своей сложнейшей теории, где «тензор на тензоре и всё сложное». А на замечание, что физики почему-то по-разному относятся к теории относительности, мы слышим резкий ответ, что «относиться можешь как угодно, относись, не относись», а эта теория проверяется «нашей ежедневной практикой, экспериментами, и теория относительности это такая вещь, которая уже встроена системно в современную картину мира».

Вообще-то, это не ответ, а своеобразный окрик, в директивной форме указывающий границы дозволенного. Нечто вроде «не богохульствуй!». Всяк сверчок знай свой шесток.

В дальнейших объяснениях, конечно, не забыты и опыты по установлению независимости скорости света от движения источника. Причём, преподнесено это как что-то особо серьёзное, доказанное очень уважаемыми академиками. Упоминаются академик Александров, потом академик Кругляков, которые озаботились подтверждением этого факта. Но что они в очередной раз увидели? Электрон в ускорителе летит, потом, при повороте, испускает квант света, и надо же! — свет движется со своей обычной скоростью, он «не подталкивается» движением испустившего его электрона. Один из участников ролика даже говорит: «Сомнений никаких нет, меня до сих пор удивляют люди, которые в этом сомневаются». То есть, опять намёки на то, что в уникальности скорости света могут сомневаться только тупицы. Заметим: речь-то идёт о независимости скорости света от скорости движения источника, но для многих эти объяснения будут восприняты как очередное доказательство абсолютности скорости света.

Также использовались и другие «жюльнические приёмчики» для запудривания мозгов. Например, вместо того, чтобы разъяснить противоречивости, связанные с абсолютностью скорости света, было без всяких затей заявлено: «При больших скоростях другие вещи тоже работают не так, и вся схема становится логически непротиворечивой. Противоречит житейскому опыту, потому что у нас слишком маленькие скорости». Хорошее объяснение. Оказывается, когда скорости большие, то какие-то «другие вещи» работают как-то «не так» и всё становится логичным. Но ведь предполагается, что и при малых скоростях имеют место

те же эффекты, просто они слишком малы, чтобы их заметить. Так какие же именно «вещи» работают «не так»? Про это, конечно, ничего сказано не было.

И, естественно, настойчиво, к месту и не к месту на разные лады муссируется мысль, что принять постулаты теории относительности нам мешает наш житейский опыт, наша привычка стандартно мыслить, наше нежелание изменить своё мировоззрение. Иначе говоря, нам в мягкой форме внушается, что если ты упорно пытаешься как-то согласовать все эти положения со здравым смыслом, то ты просто тупой человек, не желающий присоединиться к приверженцам великого учения.

Всяких нелогичностей и хитростей в объяснениях много, мы не будем разбирать всё, а просто приведём диалог этих умнейших учёных, и по ходу изложения попробуем комментировать интересные особенности их диалога. Чтобы не путаться в их специализации, назовём физика Семихатова просто словом ФИЗИК, а астронома Сурдина словом АСТРОНОМ.

Итак, диалог-объяснение парадокса близнецов (начало диалога 38 мин., 07 сек.).

**АСТРОНОМ:** Давай обсудим самый известный эксперимент мысленный, который парадоксом называют, парадокс близнецов, и вот о чём, как можно сформулировать? Нарисуй, пожалуйста, картину парадокса близнецов. Кто должен оставаться, в какой ситуации, кто должен лететь, потом возвращаться, чтобы этот парадокс в явном виде нам продемонстрировал: вот он старик, а вот молодой, хотя они были братьями-близнецами. Как надо организовать этот мысленный эксперимент?

**ФИЗИК:** Имеется космодром.

**АСТРОНОМ:** На Земле?

**ФИЗИК:** Ну, зачем на Земле? Большой космодром на орбите, ну, вокруг Солнца, например.

**АСТРОНОМ:** Хорошо.

**ФИЗИК:** Летит себе космодром вокруг Солнца. Вот. Двигается по геодезической. Это не значит, что на него никакие силы не действуют. Но летит, заметь, по геодезической.

**АСТРОНОМ:** То есть, под действием только гравитации.

**ФИЗИК:** Под действием одной только гравитации. Вот. А оттуда стартует ракета... Ну, давай мы тебя пошлём.

-----  
\*\*\* Далее идёт обмен шуточными репликами, мы их пропустим.

-----  
**ФИЗИК:** Ты сел в ракету, ну, такую, быстренькую, нажал на хороший газ...

**АСТРОНОМ:** И с постоянным ускорением...

**ФИЗИК:** Да бог с ним, с ускорением, просто разогнался. Тебе нужно разогнаться. Дальше ты можешь лететь, можешь постоянно разгоняться. И утверждается, что у тебя время течёт по-другому, чем у меня.

-----  
\*\*\* Обратим внимание на «да бог с ним, с ускорением, просто разогнался» и на «можешь лететь, можешь постоянно разгоняться». Выходит, что нагрузки при ускорениях-замедлениях не играют никакой роли. И это вполне логично, ведь нам же объясняется, что время, как и положено по СТО, замедляется от скорости, а всякие нагрузки это что-то побочное. Естественно, хочется услышать, каким образом обойти логическую ловушку для данной ситуации, ведь брат, оставшийся на Земле, тоже летит относительно своего брата-космонавта с такой же скоростью. Но, как мы потом увидим, никаких объяснений этого момента не будет. Это сейчас уважаемый физик сказал «бог с ним, с ускорением», а в дальнейшем диалоге, как мы увидим ниже, он, пытаясь как-то свести концы с концами, скажет: «...ты подвергал себя перегрузкам, то есть ускорению и замедлению». Но это будет потом, когда зрители уже забудут его первоначальное утверждение и будут увлечены попытками понять его сбивчивые и непоследовательные фразы.

-----  
**АСТРОНОМ:** А как это проверить?

**ФИЗИК:** Ну, мы можем радиосигналы посылать, и я увижу, что от тебя радиосигналы приходят так, что время у тебя на корабле течёт медленнее, чем у меня. А ты будешь от меня принимать радиосигналы, и будешь видеть, что у меня на космодроме время течёт медленнее, чем у тебя. И вроде бы это парадоксально, на самом деле ничего парадоксального, пока мы не встретимся.

-----  
\*\*\* Из этих слов уважаемого физика следует, что пока речь идёт лишь об иллюзии замедления времени, причём у обоих братьев одновременно, по-другому здесь понять нельзя. Но что

значит «на самом деле ничего парадоксального, пока мы не встретимся»? Это, очевидно, означает, парадокс обнаружится потом, при встрече. А пока совсем не понятно, откуда он возьмётся, этот парадокс, и здесь как бы предполагается дальнейшее объяснение. Хорошо, смотрим дальше.

-----  
**АСТРОНОМ:** Расстояние увеличивается, сигналу надо пройти...

**ФИЗИК:** Да нет, у нас просто два разных наблюдателя... Смотри. Если я поставлю между нами... вот пример Мартина Гарднера, поставлю такую лупу, огромную, которая уменьшает, то я буду видеть, что ты меньше меня, а ты будешь видеть, что я меньше тебя. Здесь правда никакого парадокса нет.

**АСТРОНОМ:** Никакого парадокса.

-----  
\*\*\* Да, пока никакого парадокса нет. Но и никакого объяснения тоже пока нет. Зато есть явная попытка схитрить, отвлечь внимание. Уважаемый физик сослался на пример Мартина Гарднера, суть которого в том, что если два человека встанут по разным сторонам большой двояковогнутой линзы, то каждый будет видеть другого уменьшенным. Но ведь это им обоим будет лишь казаться. А в парадоксе близнецов такая аналогия неуместна: нам же заявлено, что время у космонавта замедляется вполне реально, и побывавший в космосе близнец после полёта должен реально оказаться моложе своего брата. Зачем вообще приводить такую аналогию, если здесь нет ничего общего? Ладно, смотрим дальше.

-----  
**ФИЗИК:** Никакого парадокса здесь нет. Это примерно то же самое. Ну, и летел бы ты себе и летел. Но потом ты захотел вернуться.

-----  
\*\*\* Стоп. Что значит «это примерно то же самое»? Это совсем-совсем не то же самое. Если бы утверждалось, что замедление времени это что-то кажущееся, как в примере с двояковогнутой линзой, то ни о каком парадоксе близнецов не было бы и речи. В том-то и дело, что нам говорят о реальном замедлении времени от скорости. Кажущееся и реальное не одно и то же, и уважаемый физик не может не понимать этого.

-----  
**АСТРОНОМ:** Повернул...

**ФИЗИК:** Ты там, значит, заметь, включил моторчик, или повернул, или остановился.

**АСТРОНОМ:** Притормозил...

**ФИЗИК:** Или притормозил, или развернулся. В космосе тормозить то же самое, что разгоняться, тот же самый реактивный двигатель. Надеюсь, ты топливом запасся нормально, иначе там будешь иметь бледный вид, и мы никогда не встретимся. Прилетаешь...

**АСТРОНОМ:** В момент отлёта наши часы были синхронизированы.

**ФИЗИК:** Синхронизированы. Прилетаешь, ну, а дело плохо: у тебя там пять лет на борту прошло, а я там на пятнадцать постарел. Вот. Ну, там, в идеале в известном фильме ты там видишь свою дочь сильно старой женщиной...

**АСТРОНОМ:** В фильме Костелло.

**ФИЗИК:** Да. Или там может в других, уж не знаю, в каком кино, прилетел, а там все давно уже умерли, все, кого ты знаешь, и цивилизации давно нет, и так далее. Ну, ты просто такую ракету не построишь. Ну, вот. Э-э... Ну, что, вроде близнецы, а вроде время оказалось... оказалось различным.

**АСТРОНОМ:** В чём же различие было между нами?

-----

\*\*\* Что мы сейчас видим? Парадокс уже проявился, но в какой момент и по какой причине, — об этом ничего не сказано. Много пустых слов, но объяснения никакого. И астроном задал вполне резонный и конкретный вопрос, но как уважаемый физик будет отвечать на него? Сейчас увидим. Увидим, что он попросту не знает, что сказать и начинает, что называется, вертеться, как вошь на гребешке.

-----

**ФИЗИК:** Мы находились в разных системах, и... а-а... пока ты просто летел... э-э-э... мимо меня, ну, например, предположим, что... э-э... просто мимо меня пролетает Оумуама. И тогда это вот издали прилетающий... прилетевший к нам астероид. Тогда, если на нём сидят человечки и шлют мне радиосигналы, и мы договорились, уж не знаю, каким образом, заранее, у нас общевселенская договорённость о том, что мы шлём радиосигналы вот с таким вот интервалом, то я буду видеть, что относительно меня у них время течёт медленнее. А они будут видеть, что относительно их у меня время течёт... течёт чуть медленнее.

**АСТРОНОМ:** Равноправие.

-----

\*\*\* В этом словесном потоке уважаемого физика есть какое-то рациональное зерно? Что нам даёт пример с астероидом Оумуама, на котором, допустим, есть человечки, посылающие радиосигналы? Тут налицо полная растерянность и попытка как-то «заболтать» главное. А ведь физик сейчас отвечал, напомним, на конкретный вопрос астронома: «В чём же различие было между нами?» И где тут ответ? Ладно, смотрим дальше.

-----

**ФИЗИК:** Да, равноправие. Вот это принцип относительности. Равноправие. Это часть специальной теории относительности. Вот. Тот самый пересчёт между различными наблюдателями. Но когда мы... кто-то из нас полетел и вернулся, ты подвергал себя перегрузкам, то есть ускорению и замедлению. Ты изменил систему отсчёта. Дальше можно по-разному описать в какой момент у тебя э-э произошло вот это вот относительно меня... э-э-э... скушалось время. Ведь важно только то, что произошло в момент совпадения, когда ты прилетел сюда, мы встретились, ты остановился, вот мы встретились, и, блин! Ну, извини, не сходится. Поэтому один из, одно из можно считать, наверное, разные объяснения дают немножко разное э-э... объяснение. В этом ничего странного нет, э-э... разные способы рассуждений. Можно считать, что это происходит тогда, когда ты включал двигатель, э-э... ты находился в условиях а-а-а... перегрузки, то есть тебя прижимало там к полу или к креслу твоего корабля, а, внимание! Эйнштейн начал построение общей теории относительности с того, что он считал самой счастливой мыслью в своей жизни, что ускорение и гравитация это не просто похожие вещи, а это, внимание! — одно и то же, это одна и та же вещь. То есть, у тебя из-за этого ускорения из-за работы твоих двигателей время текло медленнее.

-----

\*\*\* Что-нибудь понятно? Полная кашеобразность и ни слова о замедлении времени от скорости. Пока понятно лишь то, что бедолаге физику нечего сказать, кроме этих его «дальше можно по-разному описать в какой момент у тебя э-э произошло вот это вот относительно меня... э-э-э... скушалось время», «разные объяснения дают немножко разное э-э... объяснение», «в этом ничего странного нет, э-э... разные способы рассуждений».

Хорошо, допустим, что действительно есть «разные способы рассуждений». Но хоть одно рассуждение или объяснение

приведено? Собрано в кучу много-много всего, а где ответ? Вообще-то, ответ, всё-таки, прозвучал, но как-то скороговоркой, и в каком-то странном контексте. Да и не только контекст, но и сам ответ звучит странно, когда после целой тирады бессвязных слов, в конце сделана ссылка на то, что Эйнштейн считал ускорение и гравитацию одним и тем же явлением, и далее, как бы вывод: «То есть, у тебя из-за этого ускорения из-за работы твоих двигателей время текло медленнее». Интересное объяснение. Это что же, из-за того факта, что гравитация и ускорение есть одно и то же явление, следует, что именно «...из-за этого ускорения из-за работы твоих двигателей время текло медленнее»?

Прямо скажем: изложение мыслей не блещет ни чёткостью, ни последовательностью. Что означает «из-за этого ускорения»? В начале диалога было однозначно заявлено: «Да бог с ним, с ускорением, просто разогнался. Тебе нужно разогнаться. Дальше ты можешь лететь, можешь постоянно разгоняться».

В целом создаётся впечатление, что мы тут наблюдаем какой-то сюрреализм: рассуждения ведутся так, будто этот опыт уже реально проделан, и уже было обнаружено, что вернувшийся из полёта космонавт явно моложе, но как объяснить этот парадокс, — непонятно. Вот и приходится гадать, что, возможно, «это происходит тогда, когда ты включал двигатель». А может, это из-за того, что «ты находился в условиях а-а-а... перегрузки, то есть тебя прижимало там к полу или к креслу твоего корабля». И вообще, «можно по-разному описать в какой момент у тебя э-э произошло вот это вот относительно меня... э-э-э... скушалось время». В общем, парадокс есть, а объяснения нет.

А может, всё проще? Может, и нет никакого парадокса, а всё это, извините, просто бред релятивистского воображения? Очень похоже на то, и, выражаясь словами самого же физика, «в этом ничего странного нет»: бредовая логика — бредовые выводы.

А сейчас начнётся самое интересное. Уважаемый астроном, похоже, отчаялся понять всю бессвязность этих объяснений (что немудрено) и, видимо, ещё надеясь услышать что-то вразумительное, задал очень коварный, прямо-таки, иезуитский вопрос, после которого нашему уважаемому физику вообще не осталось никакого пространства для маневра, ему вообще стало сказать нечего. Даже как-то странно, что этот эпизод не вырезали. Да и готовиться надо было к передаче, согласовывать вопросы и ответы.

-----

**АСТРОНОМ:** Потому что у тебя там гравитация была как

бы высокая, а оставшийся... Я тут же этот эксперимент модифицирую, и вот именно это я и не понимаю. Представь себе, что один близнец не болтался в вакууме, а остался на Земле при гравитации в  $1g$ .

-----

\*\*\* Кто не понял, поясним. Ускорение  $1g$  это обычное земное притяжение. Согласно положениям общей теории относительности, гравитации нет, это просто Земля как бы движется с ускорением  $1g$  навстречу всем телам, поэтому мы как бы летим с ускорением в  $1g$ . (Да, такие вот вывихи в этой теории.) Получается, что если космонавт летит с таким ускорением, то он будет находиться в таких же условиях, что и на Земле, без всяких перегрузок и «недогрузок». Но и его брат на Земле тоже летит относительно него с таким же ускорением. Где же тут причина замедления времени? Смотрим дальше. А дальше видно, что бедолаге физику приходится быстро, на скорую руку, придумывать первое попавшееся объяснение и как-то выкручиваться.

-----

**ФИЗИК:** Да, но на него не только гравитация действует.

**АСТРОНОМ:** А что ещё?

**ФИЗИК:** Ну, что ещё! Если бы на него действовала только гравитация, то ты бы летел бы по... по... по...э-э по геодезической. На него действует ещё опора Земли. Опора.

-----

\*\*\* Итак, «На него действует ещё опора Земли. Опора». Что-нибудь понятно? Ну да, на человека в земных условиях действует «опора Земли», но ведь и на космонавта при ускорении в  $1g$  действует такая же точно «опора». Похоже, что физик просто не смог так сразу придумать что-то вразумительное, вот и ляпнул про «опору». Судя по выражению лица астронома, он так и не смог сообразить, к чему это сказано, и он, помедлив, попытался вернуть разговор в нужное русло.

-----

**АСТРОНОМ:** [Пауза] Да... это так. Согласен. В этом тоже может быть разница между улетевшим... А второй его близнец летит на ракете с постоянным ускорением в  $1g$ , летит в одну сторону...

**ФИЗИК:** [Перебивает] Очень комфортное, кстати, у тебя земные условия.

**АСТРОНОМ:** Нормально себя чувствуешь, как будто ты на Земле. Потом поворачиваешь...

**ФИЗИК:** [Перебивает] Через полпути он поворачивает двигатели в другую сторону, и замедляется с таким же ускорением. [Это всё они говорят, перебивая друг друга, поэтому последняя фраза немного не дословно]

**АСТРОНОМ:** То есть, он постоянно летел... жил при ускорении в  $1g$ , как и его близнец на Земле.

-----  
\*\*\* Так и напрашивается мысль: «Ну и садист же ты, астроном! Неужели не видишь, что твой собеседник в полном тупике и отчаянно нуждается в смене темы??».

-----  
**ФИЗИК:** Собственно, э-э-э...внимание, к чему... что привлекло внимание Эйнштейна, это то, что при... вот когда м-м-м... ты думаешь, что всё происходит из-за ускорения, э-э... самолёт из-под тебя выезжает, то у тебя лёгкие и тяжёлые вещи летят э-э... в хвост самолёта с одним и тем же ускорением.

Давайте на этом закончим цитирование беседы уважаемых учёных. Кому интересно, может посмотреть весь ролик по указанной выше ссылке (а заодно и проверить дословность приведённого диалога). Ответа мы так и не услышим. Уважаемый физик вообще ушёл от темы, и далее просто последовал довольно сумбурный словесный поток, где он полушутя-полусерьёзно начал скороговоркой говорить про Галилея, что вот если его посадить в самолёт, то он очистит этот эксперимент от ненужных подробностей. Потом стал рассказывать про астронавтов на Луне, как они провели эксперимент с молотком и пёрышком. Про Алана Шепарда, который привёз на Луну бейсбольный мяч, ударил по нему, но там не видно, как мяч улетел, да и в скафандре, и в тех перчатках это сделать вообще почти невозможно. Потом про Эйнштейна, о равенстве инертной и гравитационной массы... Уфф!

Поначалу было такое ощущение, что все эти словеса просто необходимое отступление, чтобы объяснить некоторые сопутствующие вещи, и что он вот-вот вернётся к объяснению парадокса близнецов. Не тут-то было! Тема парадокса близнецов была благополучно забыта, и наше внимание полностью переключилось на другие перлы, никак не связанные с обсуждаемым парадоксом.

Больше всего здесь поражает одна странность. Дело в том, что сама манера изложения материала такова, что никакие

натяжки не позволяют предположить, что наш уважаемый физик, этот профессионал в данной области, сам верит в то, что рассказывает нам. Это тем более странно, что он должен был, по идее, уже давно и неоднократно обдумать все тонкости рассматриваемого мысленного эксперимента, с кем-то много раз обсудить все его неясности, противоречия, и, по крайней мере, знать, как обойти неловкие моменты. А мы сейчас видим, что он явно импровизирует, соображая на ходу, как же тут свести концы с концами. Прямо школьник-двоечник у доски, отчаянно пытающийся доказать, что он что-то знает, по крайней мере, на троечку.

Правда, тут можно возразить, что наш уважаемый физик просто случайно не разобрался с тонкостями парадокса близнецов, не до того ему было, но вот где-то там, в высоких материях, он наверняка разбирается, и наверняка может доказать непогрешимость великих постулатов. Ведь он же, например, упоминал и даже посмаковал тему аномальной прецессии орбиты Меркурия, которая была объяснена якобы только через общую теорию относительности. Этот факт общеизвестен, и однозначно свидетельствует о непогрешимости великой теории. Звучит действительно солидно. Но на самом деле это утверждение, мягко говоря, более чем сомнительно. Мы не будем углубляться в дебри этого вопроса, материалов по данной теме в интернете более чем достаточно, кому интересно, можно посмотреть, в частности, вот здесь:

<https://sceptic-ratio.narod.ru/fi/es13.htm>

Отметим только, что в объяснениях насчёт орбиты Меркурия, помимо всего прочего, снова используется знакомый нам приёмчик релятивистов, когда выкладки делаются то с позиции классической механики, то с позиции теории относительности. Грубо говоря, нужный результат просто притянут за уши. По-другому у релятивистов не получается.

### **3**

К сожалению, рассмотренная выше манера объяснения парадокса близнецов вовсе не является чем-то исключительным в плане нелогичности и даже сумбурности словесных построений. Скорее, это своеобразный образец специфической логики релятивистов. А это более чем странно. Кому и зачем потребовалось придумать этот мысленный эксперимент, который, как ни изощрайся, не вписывается ни в какую логику, наводя тем самым на крамольные мысли, что всё это просто неумная шутка, своего рода насмешка над нелепой теорией?

В данном ролике помимо бессвязного объяснения парадокса

близнецов было множество других перлов, но мы не будем останавливаться на них, и так уже получается довольно скучно. Просто обратим внимание на ещё одну мысль, упорно повторяемую уважаемым физиком на протяжении всего ролика. Суть этой мысли в том, что у большинства людей мозги зашорены повседневным опытом, где нет высоких скоростей, и именно по этой причине мы не хотим перестроить своё мышление и принять такие стройные и логичные положения теории относительности, Скажем прямо — это просто чушь, причина неприятия совсем в другом.

Конечно, бывают ситуации, когда трудно принять утверждение, противоречащее нашему жизненному опыту. Но сейчас явно не тот случай, наш уважаемый физик просто хитрит: здесь речь идёт о неприятии утверждений, содержащих внутреннее противоречие. Допустим, появилось сообщение, что где-то в джунглях Амазонки обнаружено неизвестное доселе племя дикарей, средний рост которых не менее четырёх метров. Конечно, это вызовет недоверие, потому что житейский опыт подсказывает, что такого не может быть. Но если в этом же сообщении нам начнут взахлёб рассказывать и о другой их особенности, о том, что рост любого из них не превышает полутора метров, то здесь уже речь пойдёт не о житейском опыте, а о внутреннем противоречии такого сообщения. Не может быть такого, чтоб рост каждого человека не превышал полутора метров, но чтоб в среднем их рост был более четырёх метров.

С принятием основополагающих утверждений теории относительности точно такая же ситуация. Никак не принимаются нашим сознанием утверждения, содержащие в своей основе внутреннее противоречие. Скорость света абсолютна. Но ведь относительное понятие не может быть абсолютным. Это как абсолютная высота, не зависящая от выбранного нулевого уровня. Или абсолютное расстояние, не зависящее от удалённости объектов друг от друга. В общем, это нечто вроде синего носорога зелёного цвета. Точно такая же ситуация и с временем. Само это понятие является эталоном равномерного изменения, неким «измерительным прибором» для оценки скорости всех других изменений. А тут вдруг раз! — время может замедляться-ускоряться. Но ведь, к понятию «время» такие категории не подходят. Это как если бы, например, рулетка имела свойство удлиняться-укорачиваться, — она же тогда не являлась бы измерительным инструментом, а была бы просто бесполезной лентой с какой-то ненужной разметкой. Если взять за эталон равномерного изменения скорость ветра в какой-нибудь точке земли, то получится, что у нас время то

ускоряется, то замедляется, то движется порывами, а то вообще останавливается. Не может быть эталоном то, что способно меняться. А как два события могут предшествовать друг другу? Каким образом у кого-то время может течь медленнее, чем у меня, а у меня медленнее, чем у него? А если это возможно, то как? Вот встретимся мы друг с другом, и будем, гадать, как тот физик: «в какой момент у тебя э-э произошло вот это вот относительно меня... э-э-э... скушалось время»? (Напомним, это цитата из приведённого выше диалога физика и астронома.)

Вообще, если копнуть глубже, логика релятивистов это отдельный жанр, ждущий своего исследования. Все мы знаем выражение: «Гладко было на бумаге, да забыли про овраги, а по ним ходить». Но у релятивистов ситуация вообще парадоксальная: у них уже «на бумаге», то есть, в придуманных ими же мысленных экспериментах начинаются сплошные «овраги» (как, в частности, в рассмотренном выше парадоксе близнецов). Они и сами не в состоянии объяснить даже явные нестыковки в своих рассуждениях, но теория, построенная на всех этих «оврагах», конечно, верна, и сомневаться в её истинности просто глупо.

## Что же в итоге?

### 1

А в итоге ничего. Всё, что изложено выше это просто размышления дилетанта, но никоим образом не опровержение гениальной теории относительности. Вся печаль здесь в том, что «въехать» в эту теорию не получается вовсе не из-за её сложности, а из-за отсутствия сколько-нибудь внятных объяснений нелогичности и даже абсурдности базовых понятий, отправных точек, на которых строятся все её выкладки. И это было бы не столь трагично, если бы последующие выводы были непротиворечивы и соответствовали здравой логике. Но ведь и дальше следуют сплошные абсурды. Мы уже сталкивались с этим, когда анализировали объяснение относительности одновременности, парадокса близнецов и некоторых нюансов абсолютности скорости света. Все объяснения релятивистов сводятся, по сути, к одному — постулаты Эйнштейна научно доказаны и много раз подтверждены умными опытами.

Вообще-то, даже само это словосочетание — «постулаты Эйнштейна» — звучит как-то странно. Постулат это предположение, допущение, принимаемое без доказательств. Заметим, что постулат вовсе не аксиома, которая, как известно, тоже

принимается без доказательств, просто в силу её очевидности. Постулат же это утверждение вовсе не очевидное, но принимаемое без доказательств по той причине, что построение какой-либо научной теории требует данного тезиса, без которого ничего не выстраивается. А если теория в последствии докажет свою истинность, значит постулат верный, и он переходит в разряд аксиом. Другими словами, постулат это, по сути, угадывание, а не аксиома. Но здесь есть существенный момент. Пусть постулат не аксиома, пусть это и не очевидное утверждение, но оно никак не должно быть абсурдным, содержащим внутреннее противоречие или имеющим в своей основе неопределённости. Если неопределённое понятие «время» соединили с неопределённым понятием «пространство», да ещё связали это с абсурдным понятием абсолютности скорости, то как-то сложно всерьёз воспринимать теорию, основанную на таких постулатах. Это уже похлеще анекдота про крокодила, длина которого от носа до хвоста одна, а от хвоста до носа другая.

Что можно сказать о постулате, утверждающем, что скорость света абсолютна, то есть постоянна относительно любой системы отсчёта? Он просто противоречит здравому смыслу. Скорость уже по самому своему определению величина относительная. Это характеристика процесса изменения местоположения какого-то объекта относительно чего-то. Без этого «чего-то» попросту теряется смысл понятия «скорость». И что, кто-то как-то объясняет полученный абсурд? Нет. Правда, здесь могут возразить, что вот знаменитый опыт Майкельсона-Морли не смог зафиксировать разницы скорости света при движении навстречу ему и при движении от него. Допустим, что это так, и не будем заострять внимание на некоторых публикациях, опровергающих чистоту опыта. Но ведь если получены абсурдные результаты, не вписывающиеся в нормальную логику, то надо, как минимум, найти объяснение им, или в нашей «обычной» логике найти изъяны. А пока этого не сделано, нельзя строить каких-либо новых гипотез, основанных на полученных абсурдных данных.

Допустим, что какие-то умные дяди провели умный-преумный опыт и установили, что третий вагон любого поезда всегда движется с постоянной скоростью, независимо от скорости всех других вагонов. И что? Принять полученный результат как постулат и пытаться все наши представления подгонять под него? Нет, конечно, любой результат нужно как-то согласовать со структурой имеющихся на данный момент представлений, а пока этого не сделано, надо искать объяснение, а не принимать такой «постулат» за истину.

И ещё один очень странный момент. Вспомним, как в одном из рассмотренных выше роликов один из героев высказался, что теорию относительности понимают «пять с половиной человек во всём мире». Это довольно распространённое мнение, но корректно ли вообще так выражаться? Если я в каких-то логических построениях вижу нестыковку, то это никак не означает, что я их не понимаю, это означает лишь, что я не согласен с такой логикой. Но вот релятивисты придумали какое-то извращённое умозаключение, что если ты увидел нелогичность в их рассуждениях, значит, «не понимаешь». Вообще-то, непонимание и несогласие это категории разные. Кстати, я не согласен с тем, что скорость третьего вагона может быть абсолютной. Или это тоже «непонимание»?

Конечно, предположить к рассмотрению можно какую угодно гипотезу, здесь не должно быть ограничений. Но ведь любая гипотеза должна не только объяснять какое-то явление, но и не содержать внутренних противоречий. А гипотеза об абсолютности скорости света содержит не просто внутреннее противоречие, а самый настоящий абсурд. И что, кто-то из релятивистов как-то объяснил это противоречие и предложил не абсурдную логику? Вообще-то, да, объяснили, но только по-своему, по-релятивистски. Оказывается, что всё это «согласно постулатам Эйнштейна», или «согласно формулам Эйнштейна». Получается, что главное это не противоречить постулатам Эйнштейна, а всякие там нелогичности, пусть и вопиющие, это ерунда. Ну, а почему бы и нет? Эйнштейн-то не просто гений всех времён и народов, но даже герой! Да, именно так. Немало есть публикаций, где именно это и утверждается.

Суть этих сентенций примерно такова. Ещё лет за 20 до рождения Эйнштейна известный учёный Максвелл вывел свои знаменитые формулы, по которым оказалось, что скорость света совершенно не зависит от системы отсчёта. Возникло противоречие с первым законом Ньютона и с галилеевым принципом относительности. Почти 50 лет после публикации уравнения Максвелла были у всех на виду, но никто не отважился поставить под сомнение авторитет Ньютона. А Эйнштейн отважился! С помощью смелых рассуждений и железной логики он вывел теорию относительности.

Заметим, что «смелые рассуждения» и «железная логика» это вовсе не сарказм, именно такими словами иногда описывают «научный подвиг» Эйнштейна. А если почитать форумы, где идёт полемика сторонников теории относительности (релятивистов), с её противниками (нет, не спор учёных, а обсуждение какого-либо видеоролика или статьи на эту

тему), то видно, что для релятивистов «героизм» Эйнштейна, его «научный подвиг» и «железная логика» сами по себе имеют огромное, если не сказать решающее, значение. В контексте «доказательств» релятивистов, в их пояснениях всегда чувствуется возмущение типа «да кто вы вообще такие, чтоб не соглашаться с великим Эйнштейном??». И далеко не всегда это контекст, нередко подобное говорится прямым текстом, причём, в насмешливо-презрительном тоне. Просто заявляется, что эти вот, мягко говоря, некомпетентные люди, увидев противоречия на уровне своей бытовой логики, начинают кричать об ошибочности гениальной теории, вместо того, чтоб изучить, разобраться в тонкостях, выяснить, познать и т.п. А ещё, как правило, добавляется, что вот попробовали бы порассуждать о квантовой физике, но нет, — бытовой логики здесь не хватает и поэтому никто ничего не пытается опровергнуть.

А ведь здесь есть доля истины, правда, очень извращённой. Квантовую физику действительно никто из непосвящённых не опровергает, но! Но ведь с ней действительно надо сначала разобраться, изучить и осмыслить множество нюансов, а уж потом... Стоп. А разве релятивисты не это утверждают? Нет, не это. В квантовой физике изначальные утверждения вовсе не абсурдны и не противоречивы, а все сложности начинаются потом, при глубоком изучении вопроса. Но вот в теории относительности все «претензии» именно к изначальным понятиям, вопиющую нелогичность которых никто разъяснить не собирается. Нас, по сути, как бы призывают просто верить, а не заикливаться на каких-то там нелогичностях и противоречиях.

И насчёт «опровержения». Никто из дилетантов, вообще-то, не пытается опровергнуть теорию относительности, они просто не принимают изначальные, базовые утверждения, явно противоречащие здравому смыслу. А что релятивисты? Хоть как-то пытаются помочь разобраться с этим? Нет. У них простое «объяснение» — сначала изучи. И что делать?

Цитирую одного из комментаторов: «... сначала изучи... гы... а как изучать-то, если самые первоначальные постулаты не укладываются в голове? Как изучать математику, не разобравшись с таблицей умножения? А тут такое откровение — типа нечего разбираться с азами, изучай саму науку. Нечего изучать алфавит, надо пытаться книги писать».

И ещё аналогичная цитата: «...нам впаривают, мол, изучите, потом рыпайтесь с комментариями/опровержениями, но ведь это завуалированное “сам дурак”. Интересны ведь исходные

данные, из которых строится сложная теория. Нигде нет таких спекуляций...».

Да, главный аргумент релятивистов, по сути, именно «сам дурак». Правда, не в такой вот прямолинейной форме, а как-то завуалированно. Например, «пояснения» в том духе, что постулаты Эйнштейна, как и сама теория относительности, уже десятки тысяч раз доказаны экспериментально, а вам, «опровергателям», всё никак не идёт. (Нечто подобное мы слышали, в частности, из уст физика в его диалоге с астрономом, который мы рассматривали выше.) Ещё раз заметим, что сама постановка вопроса некорректна: дилетанты вовсе не пытаются что-то опровергать, они просят всего лишь разъяснить утверждения, противоречащие здравому смыслу. И, кстати, на аргументы типа вышеуказанных, что постулаты Эйнштейна «десятки тысяч раз доказаны экспериментально» есть вполне резонное возражение, которое выдвигают многие комментаторы. Суть его в том, что если теория верна, то её не надо подтверждать «десятки тысяч раз», это наоборот, лишь порождает сомнения в её правоте. Действительно, никому не приходит в голову десятки тысяч раз подтверждать, например, теорему Пифагора или закон Архимеда. Достаточно железной логики (в хорошем смысле слова) и нескольких экспериментов для проверки.

## 2

А кстати, что же это за доказательства постулатов Эйнштейна? Прежде всего, это разгон частиц на синхрофазотронах и прочих коллайдерах. Но как-то неубедительно это. Дело в том, что мир элементарных частиц существует, в основном, в теории. И вся прелесть этих теорий в том, что понятных и убедительных подтверждений их истинности получить невозможно. Кстати, квантовая механика вообще «не дружит» с теорией относительности, в ней нет места для её постулатов. Но это уже другая тема. В любом случае, теорию относительности могут подтвердить только эксперименты в макромире. А они, увы, пока нам недоступны.

Тут любой прожжённый релятивист возмущённо скажет, что такие эксперименты давно есть и даже укажет на какие-нибудь ролики в интернете, где подробно показано и рассказано про такой эксперимент. Эксперимент, проведённый именно в нашем, привычном для нас макромире. В чём вопрос-то? Ещё в таких случаях частенько добавляют что-нибудь презрительное, типа «Учи матчасть!».

Ну, что ж, давайте попробуем для примера посмотреть такой

ролик. Вернее, посмотреть-то здесь мы не сможем, поэтому просто процитируем закадровые пояснения, которые чётко и со знанием дела даёт ведущий. Речь идёт о ролике автора YouTube-канала «Физика от Побединского». Сразу отметим, что Дмитрий Побединский, автор этого канала, просто замечательно объясняет самые разные вопросы физики и заслуживает самой высокой оценки. Но вот когда речь заходит о нюансах теории относительности, тут случается что-то странное. Впрочем, это уже стандартная ситуация, мы её уже касались. Её можно охарактеризовать словами одного из комментаторов подобных роликов и статей: «...каждый студент и даже школьник вам бойко и убедительно перескажет теорию и процитирует формулировки без понимания сути и смысла предмета объяснения!». Да, именно так и есть: существует набор стандартно-шаблонных, примитивных объяснений, которые сами по себе ничего не проясняют, а просто повторяются как мантры. Для релятивистов это уже стало своеобразным ритуалом.

Итак, цитируем.

Четвёртого октября 1971 года на борт рейса авиакомпании «Pan Am» по маршруту «Вашингтон-Лондон» сели двое мужчин с довольно необычной ручной кладью. Это были атомные часы, на которые были даже выкуплены дополнительные места на имя м-р Слоск. С таким необычным грузом они облетели вокруг Земли сначала в одну сторону, потом в другую, потратив на билеты порядка семи тысяч шестисот долларов. [...] Таким образом, физик Джозеф Хафеле и астроном Ричард Хитинг проверяли теорию относительности и предсказываемое ею замедление времени. После полёта показания часов сверили с такими же, которые всё время оставались на земле, и, как и ожидалось, они показывали неодинаковое время. И что самое главное, — разность полностью совпала с предсказанием теории. Этот и многие другие эксперименты показывают: время и правда может замедляться. Ну, или ускоряться.

Извините, это о чём? Какое замедление-ускорение времени? Эксперимент показал замедление хода часов (если, конечно, это вообще имело место), но время-то тут причём? Часы не являются прибором для измерения скорости хода времени, мы уже касались этого вопроса. Масса комментаторов указывают на этот нюанс, но релятивистам это не интересно, они такие моменты просто игнорируют. Вот и этот ролик не стал

исключением, в нём тоже что-то слышится родное. В том смысле, что опять нас пичкают набившими оскомину незатейливыми приёмчиками для отвлечения внимания от главных нюансов.

Действительно, в данном ролике нам зачем-то сообщили, что для часов выкуплены дополнительные места на имя м-р Clock, и что суммарные затраты на билеты были «порядка семи тысяч шестисот долларов», как будто это имеет какое-то отношение к результатам эксперимента. А о самом эксперименте сказано как-то мутно, а в одном месте даже подозрительно. Это по поводу того, что экспериментаторы сели на обычный коммерческий рейс «Вашингтон-Лондон» и умудрились пролететь аж «вокруг Земли сначала в одну сторону, потом в другую».

Ладно, не будем придирааться, сумбурные объяснения релятивистов являются своеобразной нормой, и уже просто не интересно говорить о нестыковках в преподнесении материала на данную тему. Давайте лучше просто войдём в интернет, наберём в поисковике «эксперимент Хафеле — Китинга», и поищем, что же об этом событии нам сообщают разные источники, а о чём ничего не сообщается.

Информации, как оказалось, действительно много. Но и всяких недомолвок и мутных формулировок больше чем достаточно.

Информация из Википедии:

«В октябре 1971 года Дж. Хафеле (англ. J. C. Hafele) и Ричард Китинг (Richard E. Keating) дважды облетели вокруг света, сначала на восток, затем на запад, с четырьмя комплектами цезиевых атомных часов, после чего сравнили «путешествовавшие» часы с такими же часами, остававшимися в Военно-морской обсерватории США (ВМО США). Перелёты выполнялись на обычных авиалайнерах регулярными коммерческими авиарейсами.

Перелёт в восточном направлении начался в 19:30 UTC 4 октября 1971 года и закончился в 12:55 UTC 7 октября 1971 года (продолжительность 65,42 часа). Маршрут: ВМО США — Вашингтон — Лондон — Франкфурт — Стамбул — Бейрут — Тегеран — Нью-Дели — Бангкок — Гонконг — Токио — Гонолулу — Лос-Анджелес — Даллас — Вашингтон — ВМО США. Средняя скорость относительно поверхности земли составляла 243 м/с, средняя высота над уровнем моря 8,90 км, средняя широта по маршруту 34° с. ш.

Во время перелётов выполнялся мониторинг условий окружающей среды (температуры, влажности и давления воздуха), а также измерялось магнитное поле. В дальнейшем было

продемонстрировано, что изменение этих условий в лаборатории не влияет в пределах ошибок измерений на ход использовавшихся в эксперименте часов. Было проверено также, не влияет ли отключение одной из 4 использовавшихся батарей на ход часов (такая потеря одной из батарей произошла во время западного перелёта). Навигационную информацию о параметрах каждого перелёта предоставляли пилоты».

Вот оно как всё серьёзно, оказывается! И количество перелётов указано (хотя бы ясно, что это не один рейс, а несколько), и средняя скорость, и даже сказано, что «выполнялся мониторинг условий окружающей среды». Информации куда больше, чем в ролике Дмитрия Побединского, но количество неясностей не уменьшилось.

Ну, хорошо, в общем, идея этой затеи понятна: если в летящем самолёте часы отстанут от тех, которые остались на земле, значит, в самолёте время замедлилось. Примитивно, конечно, для серьёзных выводов, ну, да ладно.

Давайте для начала просто отвлечёмся от слежения за извращённой логикой экспериментаторов и просто подумаем, а как надо было провести этот эксперимент, чтоб всё было корректно, по всем правилам.

В принципе, здесь всё просто. Надо взять измерительный прибор, который измеряет скорость течения времени (напомним: часы таким прибором не являются), сесть в самолёт, взлететь, и на каком-нибудь коротком прямолинейном участке полёта измерить, с какой скоростью тут течёт время. А предварительно договориться со своим коллегой, который таким же прибором измерит скорость течения времени на земле в тот момент, когда над ним пролетает самолёт. Потом сравнить измеренные значения скоростей времени в самолёте и на земле, и всё станет ясно. То есть, будет установлено, насколько медленнее или быстрее течёт время в летящем с такой-то скоростью самолёте, чем в той же точке на земле. Правда, надо будет определиться, кто же был неподвижным, а кто двигался относительно него, но пока оставим этот вопрос, будем считать, что двигался тот, кто в самолёте.

Заметим: мы сказали, что скорость времени надо измерять на каком-то коротком участке полёта. Это для того, чтобы условия измерения были максимально приближены к идеальным: нам же нужно равномерное и прямолинейное движение, чтоб без всяких ускорений, замедлений и прочих ненужных влияний на время. Напомним, что специальная теория относительности

описывает только инерциальные системы отсчёта, то есть, прямолинейное и равномерное движение без учёта гравитации. А другой участник эксперимента, который на земле остался, должен измерить скорость времени именно когда самолёт пролетает над ним, это чтобы максимально нивелировать влияние вращения Земли. Заострим внимание: как ни крути, а чтобы что-то измерить, нужен соответствующий прибор для измерения и, конечно, должен существовать сам объект измерения. Поэтому мы предположили, что у нас есть такой прибор, который измеряет время (ещё раз напомним, что часы таким прибором не являются), а также предположили, что время реально существует. Проведение эксперимента в таких условиях будет вполне корректным, а полученные результаты будут вполне объективными.

И что, эксперимент Хафеле — Китинга хоть чем-то напоминает то, что мы сейчас описали? Ну, конечно же, ничего общего мы здесь не наблюдаем. Но возникло одно странное ощущение, причём, стойкое, и отмахнуться от него нельзя. Это ощущение того, что описание опыта, которое мы скопировали из Википедии, выглядит более чем внушительно, не в пример нашим легкомысленным фантазиям на тему, как надо бы измерять скорость времени корректно. И даже как-то неудобно подвергать сомнению научную ценность такого серьёзного эксперимента, проведённого такими серьёзными людьми, как Хафеле и Китинг.

Ну, подвергать сомнению, конечно, не будем. Но проанализировать, всё-таки, стоит.

### **3**

Прежде всего, давайте вспомним, что часы не измеряют время. На их показания влияет не время, а посторонние источники энергии — пружина, батарейка и т.д. Ход часов это локальный процесс, на который могут оказывать влияние другие процессы, то есть, различного рода силы, но никак не время. И вообще, измерение это когда мы берём прибор для измерения, подключаем к измеряемой величине и смотрим показания. Но можно ли представить себе, что мы взяли часы, подключили их к измеряемой величине — времени — и измерили скорость течения времени? Это даже звучит как-то абсурдно.

Итак, наши экспериментаторы время не измеряли и не могли измерить, потому что пока не существует прибора, измеряющего время. А также пока ещё никто не доказал, что само время реально существует.

Хорошо, допустим, что время существует, просто прибор для его измерения ещё не изобрели, вот и приходится изощряться

и использовать уродливые способы, чтобы хотя бы косвенным образом попытаться обнаружить замедление времени. То есть, синхронизируем ход двух часов на земле, потом одни из них берём с собой в полёт, а после полёта сравниваем их показания. Но так ли именно проведён рассматриваемый эксперимент, и есть ли здесь причины для сомнения в его результатах? Ведь про полученные результаты нам говорят, ничтоже сумняшеся: «И что самое главное, — разность полностью совпала с предсказанием теории». То есть, часы не просто имели разность в показаниях, а якобы вполне ожидаемую разность, которая «полностью совпала» с требованиями теории относительности. Но позвольте, а с чем же, конкретно, «разность полностью совпала»? Вернее, какие конкретно данные использовались для вычисления теоретических результатов? Их можно считать достоверными? Тут, как сказал герой известного фильма, «меня терзают смутные сомнения». А повод для сомнений есть, тем более, как мы уже знаем, все подобные объяснения, мягко говоря, имеют склонность к подтасовкам.

Допустим, самолёт с этими часами взлетел и летел прямолинейно, без посадок и долго-долго, аж в течение 65,42 часа. (Кажется, «объяснителям» хочется, чтоб у нас сложилось именно такое впечатление.) Тогда можно пренебречь временем разгона, набора высоты и скорости, а также временем посадки.

Но ведь всё было не так. Самолёт облетел «вокруг Земли сначала в одну сторону, потом в другую». То есть, часы в целом двигались по окружности, значит, на них действовало центростремительное ускорение. Помимо этого, самолёт совершил несколько посадок (а это набор и сброс скорости и высоты), какое-то время между полётами находился на аэродроме, а часы всё это время тикали. Надо полагать, в расчёт принималось какое-то суммарное время, когда часы находились в полёте под воздействием «замедленного течения» времени. А ещё на высоте уменьшается гравитация, а это, согласно Эйнштейну, ведёт к ускорению времени. Допустим, и этот нюанс учли. Но ведь и контрольные часы, те, что остались на земле, тоже двигались относительно часов в самолёте, а это должно замедлить их время относительно часов в самолёте по той же причине, что и время «самолётных» часов замедлилось относительно часов на земле. (То есть, снова сталкиваемся с пресловутым парадоксом близнецов, который никто не может вразумительно объяснить.) Хорошо, допустим, и это как-то предусмотрели.

Но часы в самолёте не были ни в состоянии равномерного, ни в состоянии прямолинейного движения. Часы на Земле тоже

не были в состоянии покоя: за время эксперимента (65,42 часа) они вместе с Землёй совершили более двух с половиной оборотов вокруг земной оси. Скорость вращения Земли на широте Вашингтона примерно 1282,3 км/час или 356 м/с. Но ведь и сама Земля движется вокруг Солнца по эллиптической орбите со средней скоростью 29,765 км/с или 107154 км/час, а Солнце, в свою очередь, движется по своей орбите по Галактике. Самолёт тоже двигался вместе с Землёй и плюс к этому ещё и вокруг Земли «сначала в одну сторону, потом в другую» (причём, по весьма ломаному маршруту).

Получается, что часы на земле и самолёт в течение всего времени эксперимента (65,42 часа) двигались по замысловатой кривой, то приближаясь, то удаляясь друг от друга, и их скорости, соответственно, то складывались, то вычитались. Где же здесь чистота эксперимента?

Так какое же суммарное время полёта надо брать для подстановки в формулы? Скажем прямо — диапазон времени, за который часы шли якобы медленнее, можно варьировать в широких пределах, то есть их показания можно легко подогнать под любой желаемый результат. Да и скорость можно «усреднить» как угодно.

И ещё раз насчёт средней скорости, которая, как нам сообщили, составляла 243 м/с. То есть, за одну секунду самолёт преодолевал 243 метра. А за какую секунду? Ведь у самолёта из-за его скорости появляются «свои» секунды, которые медленнее, чем на земле, и данный факт якобы подтверждён этим же опытом. Но если секунда стала «длиннее», то скорость самолёта стала выше, ведь за земную, «короткую» секунду, он пролетел бы меньшее расстояние, чем за секунду, которая стала «длиннее» из-за его скорости. А может, при увеличении секунды его скорость уменьшилась, чтоб компенсировать замедление времени? Звучит по-идиотски, но в логике релятивистов всё может быть.

Так была ли соблюдена чистота эксперимента или есть причины для сомнений? Любой релятивист ответит утвердительно, и даже возмутится, что такой вопрос вообще возник. Ведь нам же заявлено, что все побочные влияния были учтены, и эксперимент успешно подтвердил правоту теории относительности. Но почему нам преподносят всё так, чтоб у нас сложилось впечатление, будто самолёт, в общем и целом, летел прямолинейно и равномерно? Да, конечно, нам и о подробностях как бы говорят, но как-то ненавязчиво. Фокус внимания заостряется на том, что вот самолёт летел-летел с такой-то средней скоростью, и часы в нём отстали от часов на земле аккурат на такую величину, на

какую нужно.

А о некоторых важных подробностях говорят как о какой-то мелочи, не раскрывая деталей. Это, в частности, по поводу того, что «во время перелётов выполнялся мониторинг условий... В дальнейшем было продемонстрировано, что изменение этих условий в лаборатории не влияет в пределах ошибок измерений на ход использовавшихся в эксперименте часов». А почему это сделано потом, «в дальнейшем», а не перед началом эксперимента? Перед началом любого эксперимента надо, прежде всего, позаботиться о чистоте его проведения, чтоб посторонние факторы не внесли путаницу в полученные результаты. А то ведь получается, что организаторы этого важного исследования не подумали о вполне возможном варианте, что вся проделанная работа окажется бесполезной из-за влияния посторонних факторов. Выходит, они не догадались предварительно пролететь в самолёте хотя бы самым коротким маршрутом, замерить всё, что можно, и в лаборатории проверить влияние всех этих факторов на ход часов, чтоб потом казуса не случилось. Тут поневоле вспоминаются слова одного известного юмориста: «Ну, тупы-ы-е!». Хотя, если честно, как-то не верится в их тупость, а верится, скажем прямо, в их жульничество.

И снова о часах, используемых в качестве прибора для измерения времени. Не будем забывать, что часы, пусть и атомные, это генератор циклических колебаний, то есть, проще говоря, движений туда-сюда. Ну да, электроны, прыгающие с уровня на уровень, это не маятник, но ведь и электрон, и ядро атома имеют массу, пусть и мизерную. Как тут можно не учитывать, что при движении, да ещё вокруг Земли, с множеством посадок-взлётов (то есть, с ускорениями-замедлениями и периодическими изменениями веса прибора), при наличии магнитных полей, на эти колебания ничто не повлияет? Именно на колебания повлияет, а не на время. Давайте вспомним, что секунда это столько-то колебаний цезия-133 **в покое при 0 К при отсутствии возмущения внешними полями**. И что, в самолёте была именно такая ситуация, что часы находились в указанных условиях? Ну да, нам сообщили, что «выполнялся мониторинг условий окружающей среды», и даже магнитное поле измерялось, и что дальше? А дальше «было продемонстрировано», что фигня всё это, что «изменение этих условий в лаборатории не влияет, в пределах ошибок измерений, на ход использовавшихся в эксперименте часов». Давайте поверим этому, но, опять же, почему всё это «было продемонстрировано» потом, «в дальнейшем», а не перед экспериментом? Почему перед проведением эксперимента

никто не озаботился вопросом воздействия на ход часов посторонних факторов? Да и возможно ли в лаборатории в точности смоделировать все факторы, которые имели место в летящем самолёте? Есть множество факторов, которые в лаборатории воспроизвести невозможно. Например, известно, что гравитация в разных местах Земли немного разная, потому что разные точки планеты находятся на разных расстояниях от гравитационного центра Земли, а также из-за того, что Земля по своему составу неоднородна. Дополнительно к этому под Луной и/или Солнцем ускорение свободного падения может быть меньше (Луна и/или Солнце тянут в стороны, отличные от центра Земли). К тому же, самолёт во время полёта пересекал магнитное поле Земли, и надо учесть, что по отношению к нему движение на запад и на восток не симметричны.

Впрочем, выяснение всех этих подробностей занятие совсем не увлекательное. По крайней мере, никому из релятивистов оно не интересно. Лучше будем восторгаться важностью самого этого события, — самолёт с часами летел-летел, и время в нём замедлилось ровно настолько, насколько потребовалось. Само собой разумеется, что на ход часов влияет только время, любые другие факторы здесь никакой роли не играют.

Может показаться, что последняя фраза это чистой воды сарказм: никто из релятивистов вот так прямолинейно утверждать не будет. А действительно ли не будет? Если кто-то думает о релятивистах именно так, то он в корне не прав. Давайте процитируем, что сказал Дмитрий Побединский по этому поводу: «...во всех экспериментах по замедлению времени не искажается работа механизма часов, не меняется поведение рычажков и грузиков внутри, искажается течение времени на самом фундаментальном уровне, что сказывается на любых часах».

Вообще, заявление интересное. Во-первых, кто и как наблюдал за «поведением рычажков и грузиков внутри», а во-вторых, если «не искажается работа механизма часов, не меняется поведение рычажков и грузиков внутри», то есть, если они не ускорились и не замедлились, то как же показание часов изменилось? Это что же, получается, что показания часов не зависят от работы механизма часов? И откуда взялся вывод, что сами часы, как устройство, здесь ни при чём, что это «искажается течение времени на самом фундаментальном уровне»?

Впрочем, у релятивистов своя логика, релятивистская. В этой логике никакой абсурд не является абсурдом, всё здесь «научно доказано».

Давайте, всё-таки, не забывать главного. А главное здесь в том, что **часы вовсе не являются прибором для измерения времени**. И если они в каких-то условиях стали идти медленнее, то это означает лишь то, что замедлился их ход, а не течение времени. Если к будильнику прилепить магнит, то его ход тоже замедлится, но это не значит, что течение времени замедлилось.

Многие, наверное, видели забавный мультфильм про то, как удава измеряли попугаями. Всё там заведомо абсурдно, всё придумано для того, чтоб детям смешно было. Но при всей абсурдности этого действия, такой способ измерения выглядит гораздо менее нелепо, чем то, что делали экспериментаторы, летая на самолёте вокруг Земли и обратно, и измеряя замедление времени. В мультфильме, по крайней мере, был «измерительный прибор» — попугай, которым измерили определённый «параметр» исследуемого «объекта» — удава. А у экспериментаторов в самолёте не было ни измерительного прибора (часы не измеряют время), ни исследуемого объекта (времени, как такового, не существует). И сам эксперимент проводился уж очень нечисто.

Так что же измерили экспериментаторы, покатавшись с атомными часами на самолёте? Ничего не измерили. Просто установили, что часы, с которыми они летели в самолёте, чуть-чуть отстали от других таких же часов (по крайней мере, с их слов), находящихся на земле. Всё. Странный эксперимент, странные выводы.

Приведём один остроумный комментарий: «Рыба в холодильнике может лежать долго, а в теплом помещении эта рыба протухнет за пару дней. Вывод: время замедляется в холодильнике».

Естественно, мы сейчас сделали лишь общий обзор этого диковинного эксперимента, но в принципе, и этого вполне достаточно для однозначных выводов. А вообще, в интернете есть много материалов, в которых более подробно рассмотрены как странности самого этого эксперимента, так и сомнительность сделанных выводов. Можно посмотреть, в частности, вот здесь (не уверен, что это лучшее, что можно предложить по этой теме, но, повторюсь, материалов много, и лучшее выбрать трудно):

<https://proza.ru/2011/03/04/589>

К сожалению, объяснения релятивистов по этой теме на удивление однообразны и примитивны. Можно посмотреть любой ролик, почитать любую статью, обосновывающие безоговорочную истинность полученных результатов, — везде один и тот же принцип: стандартно-скупое ознакомление с ключевыми моментами, не затрагивающее сомнительных

утверждений, и последующее многословное, красочное описание серьёзности, важности, уникальности и убедительности полученных данных, которые на удивление точно подтвердили гениальную теорию.

#### 4

Давайте заострим внимание на ещё одной детали рассматриваемого эксперимента по замедлению времени. Нам официально заявлено, что средняя скорость, с которой летел самолёт, составляла 243 м/сек. Понятие «средняя скорость» никогда не вызывает неясностей даже для младших школьников. Понятно, что самолёт не мог всё время лететь с постоянной скоростью, ему надо было и набирать скорость, и сбрасывать её (да и не один это был самолёт, они на разных маршрутах были разные). Но ведь и время, по логике вещей, должно было замедляться по-разному: при меньшей скорости оно замедлялось меньше, при большей скорости больше. Но тогда возникает естественный вопрос: а какова была средняя скорость течения времени? Ну и, естественно, можно поинтересоваться, какова была минимальная и максимальная величина скорости времени?

На эти вопросы, конечно, ответов нет по той простой причине, что пока ещё никто не определил единицу измерения скорости течения времени. Вообще-то, это странно: скорость времени может быть разной, а единицы измерения этой скорости нет. А ведь есть ещё не только понятие скорости, но и понятие ускорения, которое измеряется в метрах в секунду в квадрате. Но когда время меняет свою скорость, оно ведь тоже находится в состоянии ускорения. А какова единица измерения ускорения времени? В вопросе ускорения есть и ещё один нюанс: любой объект начинает двигаться с ускорением только в случае, когда нарушается баланс сил, воздействующих на этот объект. Но какие силы действуют на время, и каким образом нарушается этот баланс? Ах да, на время воздействует скорость. Но скорость это не сила, и сама по себе скорость ни на что не воздействует. И по каким же причинам время замедляется?

Вопросы эти простые и естественные, но почему-то релятивисты упорно игнорируют их. Но ведь если их не выяснять, то вся остальная картина с пресловутым замедлением времени выглядит крайне абсурдно.

Если атом цезия-133 по каким-то причинам будет генерировать больше или меньше периодов, значит ли это, что время ускорилось или замедлилось? Например, посчитаем эти периоды за сутки, и если их стало меньше положенного, то как быть, — принять, что сутки уменьшились, или, что генерация

периодов замедлилась? Но ведь, как мы разбирали выше, в примере с маятником, стабильность колебаний обусловлена стабильностью каких-то физических величин, определяющих эти колебания. И если колебания ускорились или замедлились, то это результат изменения этих величин (хотя бы одной из них). Так какой же физический параметр изменила скорость самолёта?

Давайте не будем докапываться до разных деталей, ответов всё равно не получим. Но один вопрос, всё же, хотелось бы выяснить. Это проблема парадокса близнецов. Почему в эксперименте Хафеле — Китинга часы на земле считались неподвижными, а часы в самолёте движущимися относительно них? Почему не наоборот? Только чтоб без стандартных ссылок на то, что в самолёте часы испытывали нагрузки при взлёте-посадке или воздействие каких-то других факторов. Нам же чётко объяснили, что «в дальнейшем было продемонстрировано, что изменение этих условий в лаборатории не влияет в пределах ошибок измерений на ход использовавшихся в эксперименте часов».

Конечно, само по себе словосочетание «высокоточные атомные часы» звучит солидно, это не ходики какие-нибудь с их маятником. А уж когда умные люди говорят об атомах и электронах с их переходами между стационарными орбитами и обменом квантами на субатомном уровне, — то один лишь факт использования такого устройства в эксперименте, воспринимается сознанием как прямо-таки убойный аргумент против всяких сомнений в серьёзности самой этой затеи и в истинности полученных результатов.

Согласитесь, звучит круто, когда читаем, например, что для проверки влияния гравитации на скорость хода времени «исследователи NIST использовали одни из самых точных атомных часов в мире, чтобы продемонстрировать, что время идет быстрее даже на высоте всего 0,2 миллиметра над поверхностью Земли». Вот какие часы точные, аж такую мизерную высоту почувствовали и показали разность хода! Но весь прикол в том, что подобный эксперимент можно вполне провести с помощью обычных ходиков. Да, именно так, ведь можно взять двое хорошо отрегулированных ходиков, проверенных на идентичность погрешности хода, потом одни из них аккуратно переместить на высоту, но не на 0,2 мм, конечно, а на весьма заметную высоту и синхронно запустить их. Тут ювелирная точность не нужна, и с синхронизацией проблем не будет: можно просто по сотовому телефону связаться с коллегой по эксперименту и одновременно запустить часы.

Через некоторое время обнаружится разность хода, которая явно выше, чем погрешность. На высоте гравитация ослабевает, ходики изменят скорость хода. И что, гравитация повлияла на время? Нет, конечно: с ходиками это не серьёзно, вот когда атомные часы, да ещё сверхточные, да ещё над поверхностью Земли всего на 0,2 мм... Интересно, а где же на Земле есть такая поверхность, чтоб ровная-ровная, аж 0,2мм можно отмерить? Ладно, не будем придирааться к мелочам, сверхточные атомные часы это круто, солидно, убедительно.

Да, всё это звучит веско, но процессы на атомарном уровне подчиняются своим законам, и им нет дела до того, что столько-то периодов такого-то атома кто-то условно назвал секундой. Периоды колебаний не связаны с временем, они связаны только с объективно существующими силами, природа которых нам далеко не всегда понятна. При переходе из микромира в привычный нам макромир всё это бесконечно огромное разнообразие явлений микромира никуда не исчезает, а просто предстаёт перед нами совершенно в другом виде. Но главное остаётся неизменным — все процессы происходят из-за воздействия определённых сил, но никак не времени как какого-то самостоятельного существующего явления. Если в результате вселенской катастрофы (не приведи бог, конечно!) Земля начнёт вращаться по другой орбите и время её оборота вокруг Солнца увеличится, это не значит, что время замедлится, это значит, что год будет длиннее. Время существует только в нашем воображении, но не в природе.

## 5

Итак, непонятно, как можно представить себе абсолютную скорость, тогда как само это понятие является относительным. Непонятно, как можно представить себе время как что-то реально существующее. Непонятно, как это несуществующее время может ускоряться или замедляться. Непонятно, каким образом время москвичей может идти медленнее, чем время пассажиров, тогда как время пассажиров идёт медленнее, чем время москвичей. Непонятно, каким образом равномерная и прямолинейная скорость, сама по себе не являющаяся какой-либо силой, воздействует на нечто, именуемое термином «время». Непонятно, как пространство может искривляться.

Заметим, что подобными вопросами задаются именно дилетанты, а специалисты, эти «товарищи учёные, доценты с кандидатами» (слова из песни Высоцкого) почему-то такими нюансами не заморачиваются. Более того, в некоторых аспектах дело вообще выглядит как какое-то зазеркалье: объяснения «просветителей» начинают приобретать логику только в случае, если понятия

«время» и «скорость» воспринимать на бытовом уровне, игнорируя важные нюансы, то есть, если делать именно то, что осуждают сами же «просветители». Поясним.

Вот стою я на улице и вижу, как мимо меня мчатся автомобили, мотоциклы, автобусы. Обычная картина. Если не обращать внимания на ненужные в данный момент подробности (что и происходит в большинстве случаев), то скорость всех этих автомобилей-автобусов воспринимается как что-то абсолютное, а не относительное. Разве не так? Часто ли мы вспоминаем о том, что вот этот автомобиль можно считать неподвижным, а улицу с домами, тротуарами и всем прочим мчащейся мимо него в обратном направлении? Для нашего сознания вполне естественно считать, что улица и дома неподвижны, а автомобиль едет. Не относительно чего-то, а просто едет. Даже мчится. На бытовом уровне кажется, что скорость это вовсе не какое-то там относительное понятие, что она есть как бы сама по себе, и если убрать все объекты вокруг автомобиля, то есть, убрать всё то, относительно чего он движется, то легко представить, как он будет с такой же скоростью мчаться в пустоте. Относительно чего? А вот тут надо остановить мысль и не дать ей развиться дальше. И тогда — вуаля, скорость вполне себе самостоятельная величина, без всяких там систем отсчёта и эфиров. И она, разумеется, вполне может быть и постоянной, и абсолютной, и предельной. Всё просто!

А если ещё и понятие «время» воспринимать без всяких заморочек, то вполне понятным становятся и его ускорения-замедления, и его неразрывное единство с пространством... Стоп. Про пространство мы забыли. А его тоже надо воспринимать просто — пространство это пространство. Всё. Главное — вовремя остановить полёт мысли, игнорировать бросающиеся в глаза нестыковки, и тогда наступает просветление. Пространство, как и время, это что-то такое, что как-то существует и как-то может искривляться, ускоряться-замедляться и, конечно, зависит от гравитации, которой, согласно самой же теории относительности, не существует. Но это уже детали.

И что? При таком подходе теория относительности уже практически ясна, главное — не позволять своим мыслям «зацепляться» за всякие неудобные подробности. И тогда можно смело причислять себя к лику просвещённых. Да, там ещё есть математический аппарат, но с его освоением особых проблем не будет, главные проблемы кроются именно в освоении исходных позиций, отправных точек.

Многие, конечно, скажут, что такая интерпретация теории относительности это просто какая-то неумная пародия, какое-

то злобное, умышленно идиотское изложение её основ. Не торопитесь с такими выводами. Есть объяснения гораздо более идиотские, но вовсе не для опровержения данной теории, а напротив, для её обоснования. Для подобного действия надо быть профессиональным физиком, а дилетантам с их логикой это не по зубам. Давайте послушаем профессионального физика, уже цитируемого нами выше Дмитрия Побединского. Напомним, что он, вообще-то, классный популяризатор науки, все его ролики заслуживают самых высоких оценок, но вот когда речь заходит о теории относительности, то мы видим совсем другого Дмитрия, прямо-таки, какого-то Лжедмитрия.

В общем, есть ролик, который можно посмотреть здесь:

<https://www.youtube.com/watch?v=qThYtPn8QhQ>

Это лекция Дмитрия Побединского, где он в режиме диалога объясняет аудитории (надо полагать, простым смертным, не специалистам) азы теории относительности. В частности, что такое время и пространство. Прочитируем дословно начало его лекции (вернее, пропустим вступление, и начнём смотреть с момента 1 мин., 26 сек.).

«Начать хочу с описания того, что такое время. А там уже есть отсылки к теории относительности, вот, и... я не с неё начну. Э-э... Итак, вот время это такое понятие... странное, да... есть очень много трактовок... ну... вопрос: что такое время? Да? Может, у кого-то есть, кстати, ответ, что такое время? [лёгкий смешок Дмитрия, затем какая-то женщина из зала пытается дать какое-то своё объяснение времени] То есть, ну да, есть такая точка зрения, что время это действительно, наше субъективное восприятие, то есть, вот как наш мозг записывает, то есть, это... а-а... мы как живые существа ощущаем это, а во Вселенной это может и не быть, да?... Можно так сказать... Вот. Есть какие-то философские подходы к этому... Эйнштейн сказал вообще такую, ну, полушутя, что время это такая штука, благодаря которой все вещи не происходят одновременно... а-а... Вот... и-и... э-э... на самом деле много есть таких теорий, каких-то размышлений по этому поводу... Я... э-э...расскажу о том, как физики себе... м-м... отвечают на вопрос, что такое время... а-а... и-и... На самом деле отвечают они на это просто: это просто одно из измерений нашего четырёхмерного пространства-времени. И в физический смысл времени практически не углубляются. То есть, для решения очень многих уравнений и уравнений теории относительности, и уравнений квантовой механики вообще понимать, что такое время, не надо. Вот. А если это не надо, то

тогда как бы и физический смысл мы не рассматриваем. Но, всё-таки, хочется... э-э... иметь какое-то осязаемое представление, что это такое, вот и придумали, что это четырёхмерное... одна из координат четырёхмерного пространства-времени. То есть, у нас... мы живём в трёхмерном пространстве, у нас есть длина, ширина, высота... вот... и это мы вот так воспринимаем. А можно считать, что на самом-то деле пространство четырёхмерное, просто одна из координат нам вот не доступна для свободного перемещения».

Ну, разве не шедеврально? (Кстати, здесь всё процитировано дословно, ничего не добавлено, не убавлено, не искажено, вплоть до всяких «э-э», «а-а», «м-м», каждый желающий может проверить по указанной ссылке.) Ведь нам прямым текстом сказано, что физики «в физический смысл времени практически не углубляются. То есть, для решения очень многих уравнений и уравнений теории относительности, и уравнений квантовой механики вообще понимать, что такое время, не надо. Вот.». Вот оно как! Оказывается, физический смысл времени для уравнений теории относительности понимать не надо, подставили что-то там в формулы, и назвали временем. Просто великолепно! Ну, а раз уж в формулах это используется, то хочется «иметь какое-то осязаемое представление, что это такое, вот и придумали, что это четырёхмерное... одна из координат четырёхмерного пространства-времени». Ещё великолепнее! Оказывается, утверждение, что время это четвёртая координата для пространства «придумали» (!) просто так, просто потому, что хочется «иметь какое-то осязаемое представление, что это такое».

Дальше комментировать просто не хочется, как-то неприятно. (Интересно, а можно это объяснение сущности времени спародировать так, чтобы оно выглядело ещё более идиотским, чем оригинал?)

Наверное, можно было бы остановиться на других его перлах, в частности, на том, как он подробно рассказал что «точнейшие эксперименты показывают» удивительную и нелогичную вещь: оказывается, к скорости света не добавляется скорость его источника. (Кто бы мог подумать!) А что из этого следует? Цитируем: «Скорость света она постоянна относительно любых объектов, не важно, с какой скоростью они движутся. Вообще не важно».

Впрочем, тут уже и ехидничать не тянет, надоело.

Но, пожалуй, самым интересным и абсолютно непонятным

является вопрос, естественным образом возникающий после просмотра множества популярных видеороликов и статей, объясняющих нам суть теории относительности. Вопрос простой: а почему эти «просветители» так странно себя ведут? Почему в своих объяснениях они вполне сознательно хитрят и попросту занимаются подтасовками? С этим мы сталкивались, когда анализировали видеоролик с женщиной-физиком, потом столкнулись с этим же фактом когда анализировали фрагменты популярной книги Мартина Гарднера, и далее, когда анализировали диалог физика и астронома, и вот сейчас, при анализе объяснений Дмитрия Побединского. Осмелюсь утверждать, что во всех без исключения популярных материалах, объясняющих азы теории относительности, такое явление имеет место. Но почему? Ведь создаётся полное впечатление, что «просветители» сами понимают абсурдность своих объяснений, и пытаются как-то схитрить, отвлечь внимание слушателей на что-то второстепенное и «юзом проскочить» мимо важных моментов. Зачем им это надо? Они что, выполняют чей-то заказ? Такого быть не может: слишком уж абсурдное предположение. Но тогда в чём причина такого странного их поведения? Загадка.

## 6

Интересно, что комментарии к роликам или статьям на эту тему выглядят как-то более серьёзно, чем объяснения авторов этих роликов и статей, хотя, зачастую, излагаются в форме сарказма. Давайте просто процитируем дословно некоторые комментарии к различным роликам и текстам, и кратко проанализируем их.

«Если вы доказали, что  $2 \times 2$  не равно 7 (не нашли эфир), то это вовсе не означает, что  $2 \times 2$  равно 3,14».

Действительно, если не смогли обнаружить эфирный ветер, то что из этого следует? Почему надо делать вывод о постоянстве, абсолютности и предельности скорости света? Уточним: речь здесь идёт вовсе не о том, что эфирный ветер впоследствии был, всё-таки, обнаружен, — мы сейчас не рассматриваем вопросы жульничества и подтасовок, связанных с продвижением теории относительности (об этом есть много материалов в интернете, но эта тема нам не интересна). Мы сейчас заостряем внимание только о логике «просветителей», объясняющих исходные понятия теории. А логика странная: эфирный ветер не обнаружен, — значит, скорость света постоянна относительно любой системы отсчёта. А ещё время это

четвёртое измерение единого пространства-времени, которое имеет свойство искривляться. В общем, интересная логика.

Это, конечно не единственный комментарий, выражающий недоумение по поводу таких странных умозаключений. Все комментарии процитировать, конечно, нет ни возможности, ни необходимости. Приведём ещё один аналогичный комментарий, только в более развёрнутом виде.

«С какого перепугу опровержение одного из предположений одной теории вдруг стало доказательством другой теории? Этот опыт всего-навсего проверяет наличие эфирного ветра. Он собственно так и назывался изначально. И его провал, который сам по себе весьма спорный если реально разобраться, вдруг что-то доказал в ТО? Если постулировать что огурец синий, а потом провести опыт на проверку того, является ли огурец розовым, и даже доказать что он не розовый, то как это докажет что огурец синий? Никак. Свидетели секты ТО, это те, кто с пеной у рта орут, что ТО верная и доказанная. [...] ...для того чтобы показать что этот эксперимент якобы доказывает ТО приходится откровенно врать».

А действительно, «с какого перепугу» неудача в обнаружении эфирного ветра вдруг стала свидетельствовать, что скорость света является универсальной константой и не зависит от выбора системы отсчёта? И как вообще это абсурдное утверждение можно помирить со здравым смыслом? Тут уж действительно в пору всех сторонников теории относительности начать называть «свидетели секты ТО».

«И не важно что скорость по определению относительна... если вы увидели НЕ относительную штуку измеряемую в км/ч, то дайте другой термин, этот занят, не нарушайте первый закон логики».

По-моему, с таким утверждением не поспоришь. Напомним, что первый закон логики это закон тождества, согласно которому в процессе рассуждения каждое понятие, суждение должно употребляться в одном и том же смысле, и любая мысль о предмете должна иметь определённое, устойчивое содержание, сколько бы раз она ни повторялась. Этот закон был сформулирован ещё Аристотелем в трактате «Метафизика» и с тех пор никем не

опровергался. Да и что тут опровергать, если обычный здравый смысл как бы требует такого подхода к любым суждениям.

Действительно, относительное понятие — скорость — измеряется относительно некой неподвижной системы отсчёта. А если обнаружена какая-то другая скорость, величина которой абсолютна, то есть, безотносительна к любой системе координат, то почему она пишется в тех же единицах, что и относительное понятие? Если какая-то величина не относительная, например, килограмм, то она не требует каких-то систем отсчёта, килограмм он везде килограмм. А если обнаружится ещё какая-то абсолютная величина, то её килограммом не назовут, это понятие уже занято.

И, кстати, напомним, что немного выше мы уже сталкивались с явным нарушением первого закона логики, связанным, опять же с абсолютностью скорости света. Это когда пассажир должен был увидеть свет из точки Б раньше, чем из точки А, потому что он приближался к точке Б, а от точки А удалялся. То есть, получилось, что скорость света не абсолютна, и она складывалась-вычиталась со скоростью пассажира. Но вот когда читали про космонавта, то обнаружили, что его скорость не складывалась со скоростью света и не вычиталась из него, куда бы он ни двигался, — навстречу лучу или от него. Впрочем, здесь всё просто. Напомним, что в случае с пассажиром автор доказывал относительность одновременности, и логика «требовала», чтобы пассажир увидел сначала вспышку из точки Б, а потом из точки А. Вот он и «забыл» про постулаты теории относительности и стал рассуждать в соответствии со здравым смыслом. И ведь когда это читаешь, то сознание не «возмущается», всё так, как и должно быть. Ну, а когда автору стало выгодно «вспомнить» о постулатах теории относительности, он вдруг прозревает и разъясняет, что свет-то, оказывается, имеет абсолютную скорость.

Ещё комментарий:

«Скорость света — это физическое явление. Если при решении уравнений Максвелла оказалось, что скорость света не зависит от системы отсчёта, значит, в этих уравнениях не хватает какого-то параметра».

А ведь здесь есть над чем задуматься. Если решение уравнений привело к абсурдному результату, то почему, собственно, обязательно надо считать, что в них всё правильно?

Издревле существует понятие «софизм», то есть ложное умозаключение, прикрытое формальной правильностью логического построения. Разгадка софизмов бывает увлекательным занятием, требующим иногда немалых затрат времени для выявления нестыковки в логике. Но ведь логические выкладки в софизме именно потому и считаются ошибочными, что привели к абсурдному результату. Получился абсурдный результат — ищи ошибку в логических выкладках, несмотря на всю их стройность. Но вот релятивисты привнесли нечто принципиально новое в подходе к подобной ситуации: они, по факту, настаивают на том, что нечего обращать внимание на абсурдность выводов, надо просто приспособливаться к ним и искать дополнительные объяснения. Собственно, именно это мы и видели когда разбирали объяснения относительности одновременности или парадокс близнецов.

То есть, надо послушно, без возражений считать, что скорость света абсолютна, что одновременность относительна, что два события могут предшествовать друг другу, что длина объекта сокращается от скорости, причём, относительно кого-то сокращается, а относительно кого-то нет; что время замедляется от высокой скорости, причём, не от скорости, а от перегрузок, вызванных ускорением, а вообще-то, всё-таки, от скорости и, опять же, относительно того, кто считается движущимся, но можно и наоборот, если движущегося считать неподвижным. Всё ясно просто до предела!

Логика релятивистов, это, конечно, шедевр. Иногда, слушая объяснения очередного релятивиста, просто оторопь берёт: это он что, серьёзно? Похоже, многие испытывают такие же ощущения, и временами встречаются комментарии: «Все камни мягкие, просто когда к ним прикасаются, они напрягаются». Или: «Все люди имеют одинаковый вес, просто сила гравитации под ними разная». Это, конечно, сарказм, издёвка, насмешка, ехидство, но возникает странное ощущение, — а действительно ли это насмешка, или я что-то подобное уже слышал от релятивистов?

Ещё комментарий:

«Почему Эйнштейн решил, что скорость света абсолютна? — потому что он человек верующий, смелый, обладает железной логикой и может делать выводы».

Ну, здесь, понятное дело, сарказм. Сразу скажем, что сарказм

не очень остроумный, но иногда бывает такое состояние, что и остроумничать как-то не тянет. Ищешь-ищешь хоть какого-то внятного объяснения на интересующие вопросы, а тут опять «смелость», «мужество», «железная логика». А в чём, собственно, мужество Эйнштейна? Смелость и мужество это когда с гранатой на танк, а для великих научных открытий нужен только ум. Ну и, разумеется, трудолюбие. Что-то не слышно о мужестве, например, Ньютона, открывшего свои знаменитые законы. Гениальность, ум — да, об этом пишут, но вот о мужестве, смелости как-то не слышно. И даже о железной логике не слышно. И это не удивительно: гениальность, великий ум как-то подразумевают железную логику, как же без этого?

Тут есть даже некоторый парадокс. Дело в том, что вплоть до XVII века мировая наука жила в условиях практически религиозной веры в незыблемые постулаты, заданные великим философом Аристотелем. Покушение на них воспринималось как ересь и безжалостно наказывалось. Доходило даже до инквизиции. В этих условиях деятельность Ньютона (и, разумеется, других учёных — Галилея, Декарта и т.д.) была не только научным, но и человеческим подвигом. Но имя Ньютона в нашем сознании связано только с гениальностью, а его подвиги (без всяких кавычек!) остаются в тени. Но вот когда речь идёт об Эйнштейне, то эти эпитеты — «смелость», «мужество», «научный подвиг» — неперемменные характеристики его личности. Но в чём подвиг-то, разве в его время всё ещё существовала Святая инквизиция? И вообще интересно, а при одной только гениальности без мужества и смелости он не додумался бы до своих постулатов? Есть подозрение, что если не делать акцента на «мужестве», «смелости» и «железной логике», то и доверие к его постулатам, как и к самой теории, резко потускнеет.

Читаем ещё комментарий. Это уже и не комментарий вовсе, а простой и вполне резонный вопрос:

«А почему Эйнштейн не получил Нобелевскую премию за теорию относительности?»

А действительно, почему? Про гениальность теории относительности (даже, если можно так выразиться, особую гениальность) знают все, но кто, кроме специалистов, слышал что-то о фотоэффекте? Таких немного. Фотоэффект нигде не фигурирует как что-то особо гениальное, посягающее на фундаментальные понятия физики. Тем более что открыл его немецкий физик Герц, а как самостоятельное явление его изучил русский

физик А.Г. Столетов. Вклад Эйнштейна здесь был явно не основополагающим. И что-то не слышно, чтоб он проявил в этой области «смелость», «мужество» или «железную логику». Но Нобелевскую премию он получил именно за фотоэффект, а не за теорию относительности. Почему?

Иногда комментарии бывают предельно жёсткими:

«Специальная теория относительности это полный идиотизм».

«Теория-то сильно хромая... её закат — это просто вопрос времени».

«В любой районной психушке ещё и. не такое можно услышать».

«Интересно, что будут писать сторонники ТО, когда её убедительно опровергнут?...».

Насчёт последнего комментария, — прежде чем «убедительно опровергнуть» теорию относительности, её надо сначала убедительно доказать. А с этим проблема.

Для большинства объяснений этой теории можно ответить ещё одним комментарием:

«По-моему не создана даже видимость объяснения и ответа на поставленный вопрос».

Ещё раз заострим внимание, что комментарии взяты произвольно, без какой-либо классификации и систематизации. И цель их цитирования вовсе не в том, чтобы убедить читателя в ущербности теории относительности, а в том, чтобы показать, что вопросы возникают, по большому счёту, одни и те же, но сколько-нибудь вразумительных ответов на них как не было, так и нет. И что делать? Признать, что теорию относительности действительно понимают лишь избранные, особо умные, а простым смертным она недоступна? Даже если это и так, остаётся главный вопрос, на который мы так и не нашли ответа: почему же эти избранные, так охотно объясняющие различные парадоксы теории относительности, упорно игнорируют вполне

естественные недоумения по поводу абсурдного толкования изначальных, опорных данных, на которых всё базируется?

## 7

И ещё. Из всего здесь написанного как бы следует, что якобы дилетанты противостоят профессионалам, а эти профессионалы такие нехорошие, не в пример хорошим-хорошим и умным дилетантам. Нет, это не так. Понятие «дилетанты» введено условно, для обозначения тех, кто просто не является профессиональным физиком. И само это слово как бы подчёркивает, что эти люди вовсе не замахиваются на опровержение научных теорий, а просто хотят разобраться с теми азами, которые им разъясняют умные дяди. Так что, со стороны профессионалов здесь не должно быть обид. А главное — далеко не все дилетанты горят желанием разобраться в теории относительности. Даже в её азах. Можно просто посмотреть комментарии к рассмотренному нами выше видеоролику с Вициным и другими артистами. Там комментарии в большинстве своём восторженные. Причём, много восторгов не только по поводу великолепной игры актёров и интересного сценария (тут не поспоришь), но и по поводу якобы прекрасного объяснения основ теории относительности. Некоторые даже заявляют, что после просмотра этого ролика они стали понимать эту теорию. Что ж, как говорится, флаг им в руки.

Не менее важным является и то, что очень многие солидные учёные, — а уж они-то точно попадают в категорию «профессионалы» — категорически не признают теорию относительности. Но их мы не цитировали и не делали никаких ссылок на их доводы просто потому, что как-то «не по рангу» дилетанту «выступать единым фронтом» с профессионалами. Много чести для дилетанта. Но вот предъявить претензии к непонятным объяснениям изначальных понятий, причём, объяснениям, игнорирующим элементарную логику, — это всегда «по рангу». Здесь со стороны дилетанта нет претензий на то, что он лучше профессионалов разбирается в чём-то, а даже напротив, — просьба разъяснить то, в чём он, дилетант, не разбирается.

На этом закончим, и пусть каждый сам для себя решает, что логично, а что нет. А главное — надо учесть, что здесь нет никакого призыва к принятию той или иной точки зрения. Это, скорее, своеобразное выражение тоски от тщетных попыток разобраться с непонятными элементарными вопросами. И даже не с вопросами, связанными непосредственно с рассматриваемой теорией, а с причиной яростного нежелания уважаемых учёных дать вразумительное объяснение элементарным исходным утверждениям, противоречащим здравому смыслу.

Вот и всё.

---

Сконвертировано и опубликовано на <https://SamoLit.com/>