

# Физика систем отсчета с неоднородным временем

## Теория вне стандартной модели. Конспект

*Евгений Поляков*

Институт физики времени

Москва – Санкт-Петербург, Россия

poliakov@physicoschronos.org

**Abstract** Рассмотрена система отсчета (СО) с неоднородным временем. На простом примере показано, как различие в скорости хода времени влияет на скорость процессов в СО. Введен принцип относительности времени: никакими внутренними наблюдениями наблюдатель, связанный с инерциальной СО, не может обнаружить никаких аномалий хода времени в своей системе. Рассмотрено движение материальной точки между областями с разной скоростью хода времени и введен принцип эквивалентности: действие неравномерно идущего времени в инерциальной СО эквивалентно действию внешней по отношению к СО псевдосилы гравитации. Рассмотрено поведение фотона в поле неоднородного времени. Предложен новый механизм космологического красного смещения, исключая эффект Доплера. Независимо от теоремы Нётер показано, что ортодоксальный закон сохранения энергии нарушается в системах с неоднородным временем. Введен обобщенный закон сохранения энергии, учитывающий неоднородность времени, очевидно справедливый для квантовой модели и делающий квантовое представление Планка самоочевидной истиной. Показано, что линейная зависимость хода времени от пространства дает закон обратных квадратов (всемирного тяготения). Та же посылка позволяет (впервые) аналитически вывести закон Хаббла о красном смещении, не привлекая объяснений о расширяющейся вселенной. Рассмотрен предельный случай обобщенного закона сохранения энергии. Показано, что масса как мера инерции является линейной функцией хода времени, стремящейся к бесконечности с возрастанием хода времени. Тем самым объяснена природа холодной темной материи. Выведено уточненное соотношение между массой и энергией, учитывающее ход времени и соответствующее эйнштейновскому. Также объяснена природа «реликтового» излучения, которое никак не связано с большим взрывом. Показано, что, как и закон сохранения энергии, второе начало термодинамики нарушается в системах с неоднородным временем. Рассмотрены оптические эффекты в системе с неоднородным временем. Смоделировано временное линзирование, равно как и временное рассеяние, аналогичные гравитационным.

Прежде всего мы должны отдать себе отчет, что человек не имеет и отдаленного представления, что такое время. Время только кажется ясным понятием. Августин еще в V веке сказал: «Что же такое время? Если никто меня об этом не спрашивает, я знаю, что такое время; если бы я захотел объяснить спрашивающему – нет, не знаю». С тех пор человек ни на йоту не продвинулся в понимании времени. Человек не умеет даже измерять время. Вместо этого он сравнивает нечто со скоростью некоего процесса и называет эталон маятниковыми, или кварцевыми, или атомными часами. Т.е., человек заменяет время часами и считает, что при медленном времени часы также замедляются. Полагая так, человек по сути утверждает, что флюгер указывает ветру, куда дуть.

Эрнест Резерфорд как-то заметил: «Теория, которую ты не можешь объяснить трактирщику, вероятно, не так уж чертовски хороша.» Взглянем с этой позиции на ОТО Эйнштейна. Автор одинаково ужасается, слыша как разглагольствования, что Общая теория относительности Эйнштейна противоречит здравому смыслу, так и «авторитетные» мнения, что она является объясняющим всё венцом творения человеческого гения, где все совершенно. Безусловно, Общая теория относительности Эйнштейна – самое грандиозное явление не только в физике XX века, но и в науке всех времен. Однако и она не лишена слабостей.

Наиболее явной неудачей ОТО являются сингулярности. На обычном языке сингулярность означает существование области, не допускающей разумной физической интерпретации. Говорят, Эйнштейн сам был расстроен этим. Сингулярность ОТО – область принципиально непознаваемого разумом, что больше приличествует богословию, нежели физике.

Не столь заметна проблема понятия «масса покоя», но она присутствует, ибо согласно принципу относительности Галилея состояния абсолютного покоя быть не может. Покой может быть только относительным: относительно Земли, относительно Солнца и т. д. Т.е. позволительно говорить о массе покоя тела относительно Земли или относительно Солнца. Однако инвариантность массы относительного покоя совсем

не очевидна. Более того, *инвариантность относительной* величины – в известном смысле самопротиворечивый термин. Я клоню к тому, что ОТО недостаточно общая теория.

Общая теория относительности – чисто классическая теория, полностью игнорирующая квантовую механику. Более того, Общая теория относительности и квантовая механика основаны на взаимно противоречивых посылах.

Я уже не говорю, что Общая теория относительности оказывается совершенно беспомощной перед такими явлениями, как аномалия Пионера и галактическое вращение.

Наконец, самым слабым аргументом против Общей теории относительности является ее ужасающе сложный математический аппарат. Говорят, Эйнштейн шутил: «С тех пор, как в теорию относительности вторглись математики, я сам перестал ее понимать». Однако в каждой шутке есть доля правды. Общая теория относительности напоминает схему Птолемея с деферентами, эпициклами и эквантами. Никто никогда не осмелится сказать об Общей теории относительности слова Фейнмана: «Она проста и поэтому прекрасна». И именно сложность ОТО заставляет оборвать перечисление ее недостатков.

Предлагаемая теория чисто дедуктивна. Я не пытаюсь объяснить, как устроена Вселенная. Я просто строю модель. Вся физика это сплошные модели. Я использую лишь несколько постулатов и разум. Наша работа может рассматриваться как чистое умозрение, которое не обязательно представляет физическую реальность. Как говорят в Голливуде: Любое сходство с действительными физическими законами – «чистое совпадение».

Заметим, что (по Карлу Попперу) любая теория должна быть опровергаема, но никакая теория не может критиковаться на основании другой теории, как бы прославлена та ни была. Тем более, наша теория не может принимать возражений с ортодоксальных позиций. Возражения могут быть лишь с позиций эксперимента.

Излагаемое посит подзаголовок «теория вне стандартной модели». В чем же наше изложение лежит за пределами стандарта. Библией отечественного физика является курс Ландау «Теоретическая физика», открывающийся томом «Механика». В самом начале (§3 Уравнения движения) читатель натывается на такие слова: «Всегда можно найти такую систему отсчета, по отношению к которой пространство является однородным и изотропным, а время однородным», а через две страницы: «Предположение об абсолютности времени лежит в самой основе представлений классической механики». Что это? Теорема? Аксиома? Определение? Не стоит тратить время на поиски. Они ничего не дадут. Это голословная декларация. В лучшем случае декларация, ибо в худшем это религиозная догма. И не приходится особенно удивляться мнениям, встречающимся в Интернете: «Курс Ландау по физике это величайшее преступление перед физикой!». Даже не разделяя столь резких высказываний, мы вынуждены будем признать, что это серьезный проступок.

Математической физике известна т.н. теорема Нётер, гласящая, что каждой симметрии физической системы соответствует некоторый закон сохранения. Так, закон сохранения энергии соответствует однородности времени, закон сохранения импульса – однородности пространства и т.д... Но теорема Нётер бесполезна, если по декларации Ландау пространство и время однородны... А теорема Нётер и не упомянута в «Механике».

Наше дальнейшее изложение по причине, которая будет упомянута позже, будет лишь косвенно опираться на эту теорему.

## Аксиоматика и договоренности

**Аксиома 1:** Ход времени не является инвариантом пространства. Иначе: время неоднородно, т.е. каждой точке пространства (инерциальной системе отсчета) присущ индивидуальный ход времени.

Мы заимствуем у Эйнштейна только один постулат:

**Аксиома 2:** Скорость света  $c$  является абсолютным инвариантом, т.е. не зависит ни от каких переменных и условий. Иными словами,  $c = \text{const}$ .

Область допустимых значений скорости:  $\forall u \in (0, c]$ . То есть никакой физический объект не может двигаться быстрее света, и никакой физический объект не может находиться в состоянии абсолютного покоя.

**Определение 1:** Под инерциальной системой отсчета мы понимаем систему отсчета, на которую не влияют никакие внешние воздействия.

**Определение 2:** Под физическим объектом понимается электромагнитная волна, квант

света, физическое тело, материальная точка массой  $m$ , элементарная частица типа нейтрино, т.е. все, что имеет хотя бы один из наблюдаемых физических параметров: масса ( $m$ ), энергия ( $E$ ), импульс ( $P$ ).

Заметим сразу, что нулевая скорость  $u = 0$  исключена из области допустимых значений, и это означает, что пользоваться понятием «покой» и его производными (напр., «масса покоя») недопустимо.

Еще заметим, что ни система отсчета, ни связанный с ней наблюдатель по определению 2 не являются физическими объектами (и поэтому могут покоиться). Не является физическим объектом и само время.

Никаких иных предположений мы не делаем. Мы не делаем предположений, лежащих в основе Специальной теории относительности. В частности, поскольку мы будем рассматривать стационарные относительно друг друга инерциальные системы отсчета, мы считаем неуместным привлекать понятие преобразования Лоренца. Мы не говорим уже об экзотических нефизических гипотезах, подобных антропному принципу.

Из аксиомы 1 следует, что мы можем заимствовать из классической механики очень немного. Что касается относительности Эйнштейна...

Анри Пуанкаре писал сто лет назад (1905): «Время и пространство... Это не природа навязывает их нам. Это мы навязываем их природе...» Поэтому не будем пытаться рассматривать задачу в терминах пространства-времени. Такой подход равносителен попытке построения гелиоцентрической космологии в терминах плоской Земли. Как бы то ни было, описание восхода Солнца в терминах метрики пространства-времени нелепое предприятие.

Поскольку мы оказываемся от пространства-времени как фундаментальной переменной, мы должны предложить замену. Этой заменой будет скорость (или лучше темп процесса). В терминах пространства-времени скорость – производная пространства по времени. Но наблюдатель никогда не вычисляет производную пространства по времени, чтобы понять, что автомобиль быстрее велосипеда, а велосипед быстрее пешехода. Чтобы оштрафовать водителя за превышение скорости, гаишник никогда не вычисляет производную по времени. Он даже не должен знать, что такое производная. Вместо этого гаишник использует радар, непосредственно показывающий скорость. Конечно, радар должен быть откалиброван, но и хронометр тоже.

Итак, обсуждение метрики пространства-времени выходит за рамки нашей работы. К тому же, всякий раз беря производную координаты (возможно) *неоднородного* пространства по *a priori неоднородному* времени при вычислении скорости, мы будем рисковать если не ошибкой в вычислениях, то уж во всяком случае потерей физического смысла этих вычислений.

Кроме того, исключение из рассмотрения времени (переменная  $t$ ) делает бессмысленным понятие одновременности и таким образом позволяет избавиться от целого ряда парадоксов, характерных для СТО.

Время ( $t$ ) не будет входить ни в одно из уравнений. Следовательно замечание, что для завершения некоего мысленного эксперимента может потребоваться бесконечное время, становится некорректным. Исключение времени ( $t$ ) из рассмотрения – еще одна причина, делающая вопрос о метрике пространства-времени в терминах ОТО бессмысленным.

## Принцип относительности времени

Сформулируем принцип относительности времени по аналогии с принципом относительности Галилея. На самом деле принцип относительности времени является обобщением принципа относительности Галилея в отношении времени.

**Принцип относительности времени: Никакими внутренними наблюдениями наблюдатель, связанный с инерциальной системой отсчета, не может обнаружить никаких аномалий хода времени в своей системе.**

Приведем необходимые пояснения. На рис. 1 изображены две области (инерциальные системы отсчета) с разным ходом времени. Каждый наблюдатель воспринимает события в собственной области в нормальном темпе.

Ход времени в собственной области (системе отсчета) воспринимается каждым наблюдателем естественно. Т.е., с точки зрения каждого наблюдателя все наблюдаемые физические процессы в его области идут с естественной скоростью. В результате он не в состоянии обнаружить какие-либо аномалии хода времени в своей области.

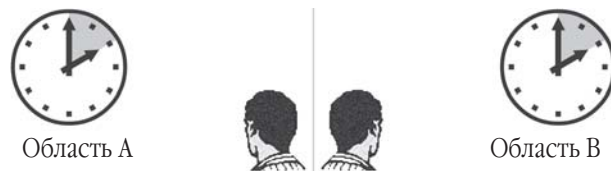


Рис. 1. Аномалии хода времени не могут быть обнаружены внутренними наблюдениями.

Однако, если наблюдатель в области В смотрит на явления, происходящие в области А, он обнаруживает, что они протекают медленнее, нежели он привык видеть в своей собственной области (рис. 2). Например, «медленный» наблюдатель В фиксирует более длительный период полураспада радиоактивного изотопа в области А.



Рис. 2. «Медленный» наблюдатель видит, что явления в области А замедлены.

Напротив, наблюдатель в области А отмечает, что все процессы в области В идут быстрее, чем он ожидает (рис. 3). Соответственно «быстрому» наблюдателю А кажется, что тот же самый радиоактивный изотоп распадается быстрее в области В, нежели в его собственной области А.

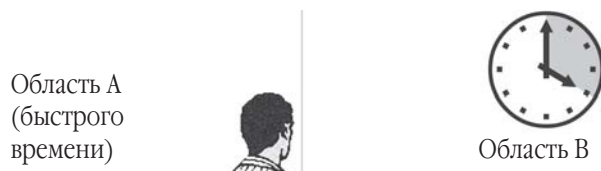


Рис. 3. «Быстрый» наблюдатель А видит явления в области В ускоренно.

Можно сделать общий комментарий в отношении того, что наблюдатель не в состоянии знать, что происходит «на самом деле». Он способен лишь регистрировать то, что он может наблюдать и измерить. Его восприятие и измерения суть единственное, на что он может полагаться. Поэтому естественно, что он воспринимает все изменения скорости в другой области как реальные.

Еще заметим, что назвали наблюдателя А «быстрым» только потому, что он видит процессы в области В быстрее собственных. Наоборот, «медленный» наблюдатель В видит, что часы «быстрого» идут медленно.

Мы выбрали часы исключительным образом как подобие процесса, а не времени. Как можно заметить, часы, находящиеся в зоне быстрого времени, идут медленнее с точки зрения медленного наблюдателя; а часы, расположенные в зоне медленного времени, соответственно идут быстрее с точки зрения быстрого наблюдателя. Это означает, что время это вовсе не то, что показывают часы.

Может показаться, что тривиальный тест со «световыми часами» опровергает наши рассуждения, так как Аксиома 2 входит в противоречие с Аксиомой 1. Из-за того, что скорость кванта света не зависит от параметров времени, время срабатывания часов в быстром времени не будет отличаться от времени срабатывания часов в медленном. Таким образом ход времени в обеих областях оказывается синхронизированным. Такой результат коренится в поверхностном понимании квантового механизма за «световыми часами». Мы остановимся на нем чуть позже.

В качестве последнего в этом разделе замечания мы должны предостеречь от попыток превратить вышеприведенные иллюстрации в мысленный эксперимент, включающий прикрепленные к стрелкам часов зеркала, отражающие свет из зоны в зону. Еще более мы будем возражать попыткам связать со стрелками электрический заряд. Единственная цель вышеприведенных картинок – описать понятие неоднородного времени. Обсуждение поведения электрически заряженной частицы более чем преждевременно. Начнем с более простых вещей.

## Материальная точка в поле неоднородного времени

Рассмотрим материальную точку массой  $m$ , равномерно и прямолинейно движущуюся из области А (быстрого времени) в область В (медленного времени) перпендикулярно границе областей. Для простоты вначале ограничим наше рассмотрение одномерной моделью. Будем считать обе области инерциальными, т.е. на них не влияют никакие внешние воздействия.

Легко видеть, что, после перехода точкой границы областей А и В, наблюдатель в области А воспримет движение материальной точки в области В в ускоренном темпе. Соответственно он зарегистрирует внезапное приращение скорости материальной точки – ускорение (рис. 4).

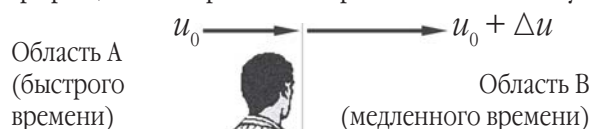


Рис. 4. «Быстрый» наблюдатель видит внезапное ускорение.

Подобные наблюдения будут зафиксированы также и «медленным» наблюдателем в области В. При входе материальной точки в область В наблюдатель также зарегистрирует внезапное ускорение. Таким образом оба наблюдателя регистрируют некое внезапное ускорение. Легко показать, что материальная точка, движущаяся в противоположном направлении, из области В в область А, будет замедляться, что будет также зарегистрировано обоими наблюдателями. Оба наблюдателя естественно предполагают, что на материальную точку воздействовала некая неизвестная сила.

Следует обратить внимание, что хотя мы и ввели массу материальной точки  $m$ , ускорения, регистрируемые обоими наблюдателями, никак не зависят от массы  $m$ , так как они полностью обусловлены соотношением хода времени в соответствующих областях. Таким образом, мы должны уточнить предыдущую формулировку: на материальную точку воздействовала некая *псевдосила*.

Гораздо правильнее было бы считать, что временные условия меняются от одной области к другой непрерывно, а не скачкообразно. В этом случае можно рассчитать как наблюдаемое ускорение (которое тогда не будет «внезапным»), так и временные условия, эмулирующие закон любой псевдосилы.

Рассмотрим теперь отрезок прямой  $\alpha\omega$ , равномерно и прямолинейно движущийся из области А в область В по нормали к границе (рис. 5).

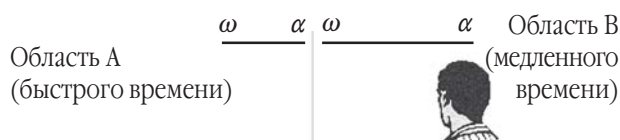


Рис. 5. Отрезок прямой удлиняется.

Легко видеть, что точка  $\alpha$  по пересечении границы областей движется с увеличенной для обоих наблюдателей скоростью, в то время как точка  $\omega$  также для обоих некоторое время движется медленно. За время между пересечением границы точкой  $\alpha$  и пересечением границы точкой  $\omega$  отрезок  $\alpha\omega$  успевает заметно удлиниться. Это почти навязывает ассоциации с приливными силами, свойственными тяготению. Излишне повторять, что «приливные» деформации не зависят от массы объекта, пересекающего границу областей с разным ходом времени.

Одним словом, описанная псевдосила настолько эквивалентна действию *гравитации*, что можно сформулировать принцип эквивалентности.

### Принцип эквивалентности

Действие неравномерно идущего времени в инерциальной системе отсчета эквивалентно действию внешней по отношению к системе отсчета псевдосилы гравитации.

Причем область с малым ходом времени служит «центром притяжения» по отношению к объектам в областях с большим ходом времени. Соответственно область большего хода времени будет «выталкивать» объекты в область с меньшим ходом времени.

Из геометрических (лучше, *хрономических*) соображений можно заключить, что если временные условия меняются непрерывно и монотонно, то скорость материальной точки массой  $m$  будет возрастать также непрерывно и монотонно.

Инвариантность поведения материальной точки относительно массы  $m$  означает также то, что поведение материальной точки никак не изменится, если выяснится, что сама масса зависит от хода времени или от скорости (как в СТО). Это очень важный момент. Подчеркнем еще раз: так как движение материальной точки в описанных временных условиях определяется исключительно геометрически (или, если позволительно ввести такой термин, *хрономически*), то поведение материальной точки остается неизменным, независимо от того, возрастает ли  $m$  до бесконечности, убывает ли до нуля или даже меняется периодически.

Это позволяет предположить, что материальная точка, непрерывно и монотонно ускоряясь, достигает скорости света  $c$ , и лишь аксиоматически наложенные ограничения не позволяют ей ускоряться дальше. Поскольку скорость материальной точки определяется только геометрически (*хрономически*), то нет никаких причин, препятствующих этому.

Последнее означает, что скорость материальной точки вовсе не обязательно будет приближаться к  $c$  асимптотически (как в СТО).

Поскольку понятие инерциальной системы теряет смысл, в дальнейшем мы будем говорить об областях.

### Квант света в поле неоднородного времени

Рассмотрим поведение кванта света (фотона) при переходе из области А (быстрого времени) в область В (медленного времени). Скорость распространения кванта света равна  $c$ . Согласно аксиоме 2 разговор о кинематическом ускорении кванта света бессмыслен. Будем рассматривать частоту электромагнитных колебаний ( $\nu$ ).

Наблюдатель в области В будет регистрировать свет, исходящий из области А, как более «быстрый», с большей частотой ( $\nu_B > \nu_A$ ). Т.е. наблюдатель В зафиксирует фиолетовое смещение спектра источника, находящегося в области А, по сравнению с эталонным источником в его области (рис. 6).

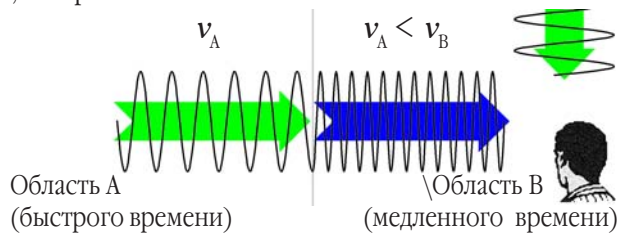


Рис. 6. «Медленный» наблюдатель видит фиолетовое смещение.

Наблюдатель А, наоборот, будет регистрировать свет, исходящий из области В, как более «медленный», с меньшей частотой ( $\nu_A < \nu_B$ ), т.е. наблюдатель А зафиксирует красное смещение спектра источника, находящегося в области В, по сравнению с эталонным источником в его области (рис. 7).

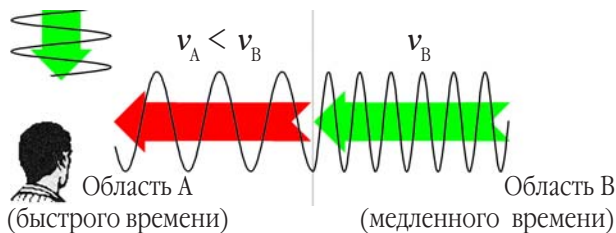


Рис. 7. «Быстрый» наблюдатель видит красное смещение.

Отметим, что фиолетовое смещение наблюдается только наблюдателем В, а красное смещение только наблюдателем А. Однако в обоих случаях  $\nu_A < \nu_B$ .

Описанный выше феномен является не только нашим мысленным экспериментом, но и результатом множества опытов, в основе которых лежит ставший классическим эксперимент Паунда и Ребки. Вопрос лишь в интерпретации результатов эксперимента.

Возвращаясь к случаю эксперимента со «световыми часами», придется отметить, что квант в часах, расположенных в зоне быстрого времени, претерпит красное смещение, и «порог тиканья» часов будет иной. Поэтому двое «световых часов» в разных зонах никогда не окажутся синхронизированы.

Можно заметить, что описанный механизм красного смещения является лучшим объяснением космологического красного смещения, нежели не имеющая экспериментального подтверждения

гипотеза «усталости света», и много лучшим объяснением, чем буквальная интерпретация эффекта Доплера, необходима привлекающая идею расширяющейся Вселенной, которая встречает многочисленные возражения.

### Постановка задачи

Будем рассматривать поведение физического объекта в поле неоднородного непрерывно и монотонно меняющегося хода времени. Считаем, что система отсчета пуста и на нее не влияют никакие внешние воздействия.

Будем рассматривать физический объект с начальными условиями  $E \rightarrow 0$ , находящийся на бесконечном удалении ( $r \rightarrow \infty$ ) и движущийся в направлении убывающего хода времени согласно принципу эквивалентности.

Начальное условие  $E \rightarrow 0$  (при  $r \rightarrow \infty$ ) означает бесконечное красное смещение для кванта света ( $\nu \rightarrow 0$ ) и бесконечно малую скорость для физического тела ( $u \rightarrow 0$ ).

Изменение координаты  $r$  (движение) физического объекта в такой системе отсчета в силу геометрии будет однозначно сопровождаться непрерывным и монотонным увеличением энергии, т.е. частоты ( $\nu$ ) для кванта света и скорости ( $u$ ) для физического тела:  $E = f(r)$ .

Недавно мы отметили, что сила, о которой шла речь в принципе эквивалентности, является *псевдосилой*. Соответственно и потенциальная энергия, связанная с этой силой должна считаться *псевдоэнергией*. Почему-то, как ни в чем не бывало, никто не обращает внимания на фиктивную природу гравитационной энергии. Именно фиктивность природы потенциальной энергии резко ограничивает возможности использования механики Лагранжа и Гамильтона.

Согласно введенному нами принципу эквивалентности дальнейшие рассуждения не нуждаются в понятии «гравитационного» излучения ни в корпускулярной, ни в волновой форме, равно как и понятии «распространения» гравитации в пространстве. Скорость гравитации подсчитанная Томом Ван Флан-дерном составляет больше чем  $2 \times 10^{10}c$ , т.е. много больше скорости света. Таким образом мы должны либо отвергнуть главный постулат Специальной теории относительности либо признать, что гравитация передается мгновенно.

Псевдосила гравитации имеет временную природу и не имеет никакого отношения к взаимодействию независимо от характера, будь то ближкодействие или дальнодействие. Ибо время – необходимое условие процесса, а не просто один из влияющих факторов. Как считал Козырев, «Время не распространяется, а появляется сразу во всей Вселенной, поэтому связь через время должна быть мгновенной... [Это] не противоречит специальной теории относительности, потому что при мгновенной связи через время ничто не движется и нет никаких материальных перемещений».

Заметим, что, вводя скорость  $u$ , мы имеем в виду ту скорость, которое тело приобретет в точке  $r$  под действием неоднородного времени при начальных условиях, заданных выше. Физический смысл этой величины – *скорость прямого убегания* из точки  $r$  в бесконечность.

Введем безразмерную скалярную переменную  $\chi$ , такую, что

$$u_A \chi_A = u_B \chi_B \tag{1}$$

$$\text{или } u \chi = \text{const} .$$

Заслуживает особого внимания случай, когда материальная точка достигает скорости света  $c$ . Согласно аксиоме 2:  $c = \chi c$ . Иными словами, материальная точка достигает скорости света при  $\chi = 1$ . То есть:

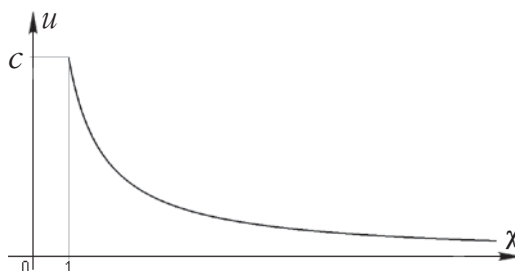


Рис. 8. Материальная точка достигает скорости света при  $\chi = 1$ .

где  $\chi \geq 1$  (рис. 8).

Прежде чем перейти к следующему вопросу, вспомним Ричарда Фейнмана: «вполне может оказаться, что некоторые из наших сегодняшних законов физики не совсем совершенны». А теперь взглянем еще раз на Рис. 6.

### Закон сохранения энергии

Легко видеть, что вместе с возрастающей частотой ( $\nu_B > \nu_A$ ) в области В по квантовому представлению Планка ( $E = h\nu$ ) возрастает и энергия:  $E_B > E_A$  (рис. 9). Повторим, что возрастание энергии никоим образом не связано с внешним воздействием. Возрастание энергии есть результат лишь различных временных условий (хода времени) и в нашем рассмотрении свободно от введения искусственного понятия «гравитационной массы света».

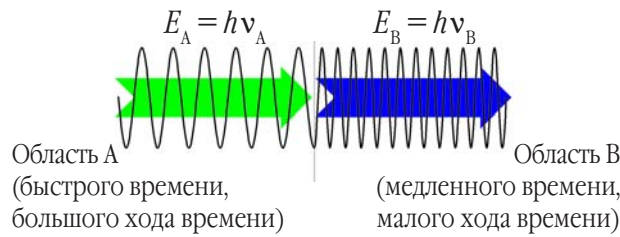


Рис. 9. Ход времени вызывает дефект энергии.

Из сказанного следует, что закон сохранения энергии ни универсален, ни фундаментален. Классический закон сохранения энергии применим лишь в системах отсчета с постоянным ходом времени или *однородным* временем.

Не торопись собирать вещи. В вышесказанном нет ничего нового, ибо оно просто повторяет один из частных случаев теоремы Нётер, согласно которой закон сохранения энергии действует только в системах с однородным временем. Но неоднородность времени принята нами *a priori*, значит, и классический закон сохранения энергии неприменим в системах с неравномерным ходом времени (неоднородным временем). С другой стороны, как писал Пуанкаре, «Поскольку мы не можем дать общего определения энергии, принцип сохранения энергии просто означает, что нечто сохраняется». Нельзя не вспомнить и Макса Планка: «Мы не имеем права считать, что какие-то физические законы существуют объективно или что, если они существовали до сих пор, то они будут продолжать существовать в том же виде и в будущем».

Стремление во что бы то ни стало удержать (или реанимировать) классический закон сохранения энергии в предположении искривленного времени не может привести к истинной картине мира. Достоверную физическую теорию трудно построить, даже исходя из достоверных посылок, пользование же неверными предположениями, какими бы «очевидными» они ни казались и сколь полно бы ни было единодушие в их принятии научной средой, может привести только к ложным выводам. Но не будем отвлекаться на философию.

В системах с переменным ходом времени (неоднородным временем) должен соблюдаться *обобщенный закон сохранения энергии*:

$$E\chi = \text{const} . \quad 3$$

*Очевидно*, что этот закон соблюдается для кванта света. Более того, можно заметить, что физически это выражение абсолютно эквивалентно Планковскому  $E = h\nu$ .

$$E\chi = \text{const} \Leftrightarrow E = \text{const} \chi^{-1} \Rightarrow E = \text{const} \nu .$$

Таким образом самая инструменталистская с философской точки зрения формула в истории физики обретает разумные основания, обращающие ее в само собой разумеющуюся истину.

Из соображений абсурдности возможности существования отдельного закона для материальных тел мы обобщаем его на все физические объекты.

Для начала сделаем тривиальное замечание, что если  $\chi = \text{const}$ , то время становится однородным и получается классический закон сохранения энергии.



## Закон сохранения импульса

Запишем обобщенный закон сохранения энергии для случая на рис. 4:

$$E_A \chi_A = E_B \chi_B.$$

Заметим, что, хотя геометрия рис. 4 инвариантна по отношению к массе, мы ни в коем случае не можем утверждать инвариантность массы по отношению к геометрии. Иными словами, «естественное» предположение, что  $m_A = m_B$  ( $m = \text{const}$ ), на самом деле столь же естественно, как то, что Солнце вращается вокруг плоской (что также кажется естественным) Земли. В общем случае мы должны написать:  $m = f(\chi)$ .

Поделив 8.1 на 6.1, получаем:

$$E_A u_A^{-1} = E_B u_B^{-1}.$$

На всякий «нерелятивистский» случай ( $u_A, u_B \ll c$ ) приняв  $E \sim mu^2$ , получаем:

$$m_A u_A = m_B u_B.$$

Иначе говоря,

$$P_A \equiv P_B.$$

То есть закон сохранения импульса автоматически вытекает из обобщенного закона сохранения энергии! С философской точки зрения сохранение *quantitas motus*, количества движения, выглядит естественным в замкнутой системе независимо от однородности времени.

Здесь следует заметить, что по уже упомянутой теореме Нётер закон сохранения импульса соответствует однородности пространства. Но *a posteriori* мы не можем считать однородным пространство с неоднородным временем. Однако поскольку импульс сохраняется, то такое пространство можно считать *псевдооднородным*.

В нашем случае это означает, что ход времени может определяться как  $\chi = f(r)$ . Иначе говоря, выражения типа «ход времени в области...» оказываются вполне оправданы, хотя и с некоторым запозданием.

Излишне отмечать, что импульс сохраняется только при начальных условиях описанных выше.

## Закон обратных квадратов всемирного тяготения

Ричард Фейнман пишет: «Со времен Ньютона и до наших дней никто не мог описать механизм, скрытый за законом тяготения, не повторив того, что уже сказал Ньютон, не усложнив математики или не предсказав явлений, которых на самом деле не существует. Так что до сих пор у нас нет иной модели для теории гравитации, кроме математической».

Однако (псевдо)однородность пространства оправдывает введение понятия градиента хода времени ( $\nabla\chi$ ). Для вычисления силы гравитации дифференцируем уравнение 7.1 по координате и получаем:

$$\chi \nabla E + E \nabla \chi = 0.$$

Поскольку  $\nabla E = F$ , получаем:

$$F = -C \frac{\nabla \chi}{\chi^2},$$

где  $C$  – константа, формально зависящая от массы.

Легко видеть, что при равномерном ( $\chi = \text{const}$ ) ходе времени  $\nabla \chi = 0$  обращает силу в ноль, а при линейной зависимости хода времени от координаты

$$\chi = \beth r, \tag{4}$$

где  $\beth$  (*ивр. бейт*) =  $\nabla \chi$  – константа, мы получаем:  $F \sim -r^{-2}$ , т.е. в Ньютоновский закон обратных квадратов всемирного тяготения.

Хотя мы и считаем гравитацию псевдосилой, закон обратных квадратов всемирного тяготения вовсе не является фиктивным. А поскольку закон всемирного тяготения не подвергается сомнению, то предположение о линейной зависимости хода времени от пространственной координаты превращается в факт, требующий не больше экспериментальной проверки, чем сам закон обратных квадратов всемирного тяготения. Заметим, что закон обратных квадратов получается

независимо от размерности пространства.

Итак, причиной гравитации является вовсе не масса притягивающего тела, а убывание хода времени, инвариантное по отношению к обеим массам.

### Экспериментальная проверка

Последнее положение можно легко проверить даже в земных условиях: согласно традиционным представлениям, ускорение свободного падения должно (почти) линейно *убывать* от  $g$  на поверхности земли до нуля в центре (в силу того, что сила гравитации возрастает обратно пропорционально квадрату  $r$ , а гравитационная масса  $M$  падает прямо пропорционально кубу  $r$ ). Напротив, предлагаемая теория времени предсказывает монотонный *рост* наблюдаемого  $g$  с глубиной измерения из-за падения хода времени к центру Земли, которое и является истинной причиной гравитации.

Зависимость  $g(r)$  должна подчиняться закону обратных квадратов как над Землей, так и на глубине. Такой рост наблюдаемого  $g$  с глубиной находится в блестящем согласии с экспериментальными данными (табл.1), хотя Стэйси и др. объясняют такой результат «возможными (но невероятными) систематическими ошибками, возникающими из-за неоднородности плотности» и даже «возможными нарушениями Ньютоновского закона обратных квадратов».

Таблица 1. Сравнение роста  $g$  по закону обратных квадратов с экспериментом.

Глубина (m)	$\Delta g$ теория ( $10^{-3} \text{ m s}^{-2}$ )	$\Delta g$ эксперим. ( $10^{-3} \text{ m s}^{-2}$ )	Ошибка (%)
267,23	0,824049	0,8252	0,14
487,11	1,502164	1,5038	0,109
599,94	1,850162	1,8522	0,11
720,13	2,22088	2,2233	0,109
834,14	2,572555	2,5753	0,107
935,29	2,884579	2,8877	0,108
948,16	2,924281	2,9274	0,107

Стоит заметить, что ошибка не просто систематическая, но почти постоянная, что еще больше повышает соответствие закону обратных квадратов. Соответствующая поправка на систематическую ошибку (уменьшение  $R_{\oplus}$  всего на 1 m) дает результат скандальной точности: 0,0003%. Подобные результаты, хотя и с большей *систематической* ошибкой, дает и анализ увеличения наблюдаемого  $g$  с глубиной в работе Эндера. И нет никаких *экспериментальных* свидетельств, что  $g$  падает с глубиной.

### Закон Хаббла

В §5 мы предложили новый механизм космологического красного смещения, не привлекающий эффекта Доплера вместе с «неопровержимым свидетельством» расширения вселенной. Только что мы пришли к выводу, что ход времени линейно зависит от пространственной координаты  $r$ . Таким образом мы вывели, что красное смещение  $z$  удаленного объекта должно расти с расстоянием так же линейно:

$$z = \frac{r}{R_0} - 1,$$

где  $R_0$  – радиус излучающей поверхности удаленной звезды.

В случае  $r \gg R_0$ , красное смещение становится просто пропорционально удалению:

$$z = \frac{r}{R_0}.$$

Другими словами, мы *вывели* не что иное, как закон Хаббла в следующей формулировке: красное смещение удаленного объекта пропорционально расстоянию от наблюдателя, которое до настоящего времени должно было классифицироваться в лучшем случае как эмпирическое правило.

Однако из сказанного о красном смещении вовсе не следует, что чем дальше от Земли объект, тем быстрее он от Земли удаляется. Такая интерпретация возникает лишь в результате «естественного» привлечения эффекта Доплера как первого приходящего на ум объяснения космологического красного смещения в условиях *однородного* времени.

Ошибочно толкуя закон Хаббла, не видя разницы между наблюдением и выводом, мы можем решить, что «Вселенная расширяется со временем, и это означает, что гравитационная постоянная должна меняться со временем. Хотя такая возможность и есть, не существует доказательств, что это так. Некоторые данные говорят о том, что гравитационная постоянная не менялась таким образом», как писал Фейнман.

### Численные расчеты

Можно оценить величину градиента хода времени для Солнца  $\chi_{\odot}$ . Полученное нами выражение содержит лишь одну известную величину –  $c$ . Однако псевдосила гравитации полностью определена в терминах закона всемирного тяготения:

$$\chi_{\odot} = \frac{GM}{R^2} = G \frac{mM}{R^2},$$

где  $M$  – масса Солнца, а  $R$  – радиус орбиты Земли.

Отсюда получаем:

$$\chi_{\odot} = \sqrt{\frac{c^2}{GM}} = 6,7270 \times 10^{-8} \text{ m}^{-1}.$$

Исходя из этой оценки, ход времени поля Солнца в перигелии и афелии Земли составит соответственно:

$$\chi_{\odot}^{\text{Peri}} = 9895,35 \text{ и } \chi_{\odot}^{\text{Aph}} = 10231,68.$$

Можно оценить ход времени вблизи «поверхности» Солнца.

$$\chi_{\odot}^{\text{S}} = 467,86.$$

### Годичные вариации времени. Второй закон Кеплера

Несмотря на приблизительность приведенных оценок, отношение хода времени в афелии Земли к перигелию может быть вычислено точно:

$$\chi_{\odot}^{\text{Aph}} / \chi_{\odot}^{\text{Peri}} = 1,0339887$$

Можно заметить, что это отношение почти точно равно отношению орбитальных скоростей Земли в перигелии и афелии:

$$v_{\oplus}^{\text{Peri}} / v_{\oplus}^{\text{Aph}} = 1,0340036.$$

Ошибка составляет лишь  $1,441000 \times 10^{-3} \%$ .

Иначе говоря, можно смело написать:

$$v_{\oplus}^{\text{Peri}} \chi_{\odot}^{\text{Peri}} = v_{\oplus}^{\text{Aph}} \chi_{\odot}^{\text{Aph}}$$

Стоит заметить, что это выражение является эквивалентом второго закона Кеплера, хотя и справедливо только для случая перигелия и афелия.

### Коническая геометрия

Только что мы показали, что закон обратных квадратов получается в предположении о линейной зависимости хода времени от пространства. Последнее означает, что функция хода времени описывается в пространстве 4-мерным конусом, изобразить который плоской картинкой невозможно. Однако зависимость хода времени от плоского пространства тривиальна (а планетарное движение происходит в плоскости). Это круговой конус (Рис. 11).

Если положить ход времени постоянным  $\chi = const$ , то мы получим плоскость сечения конуса ( $0x + 0y + \chi = const$ ), которая будет давать круг как сечение изображенного конуса. Если же наклонить плоскость сечения, скажем, по закону  $0x + \chi y + \chi = const$ , то в сечении мы получим эллипс. Отметим краткость и простоту вывода второго закона Кеплера. Заметим, что для вывода мы не использовали не только обобщенный закон сохранения энергии, но вообще понятие энергии, и даже силы. Кроме того наша модель позволяет сделать несколько выводов, о которых механика Лагранжа может только мечтать. Например, если по каким-то причинам плоскость сечения имеет большее наклонение, то эксцентриситет орбиты такой планеты будет больше.

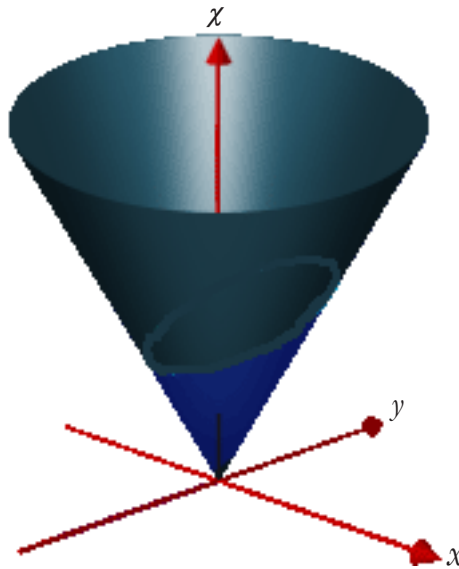


Рис. 11. Распределение хода времени в двумерном пространстве.  
Относительность массы

Самое главное, по определению 1 из закона сохранения импульса следует, что

$$m_A \chi_A^{-1} = m_B \chi_B^{-1}.$$

То есть масса  $m$  прямо пропорциональна  $\chi$ :

$$m = \mathfrak{M} \chi,$$

(где  $\mathfrak{M}$  – приведенная или единичная масса), в то время как и энергия и скорость обратно пропорциональны  $\chi$ . Фактически это означает, что масса  $m$  обратно пропорциональна скорости  $u$ .

Правда, мы оговорились, что  $u_A, u_B \ll c$ , но при настоящей постановке задачи никаких физических, не говоря уже о математических, обоснований для такой осторожности нет. Единственное, что может заставить говорить об ограничении скорости  $u$ , это область допустимых значений  $u$ , но наши рассуждения свободны даже от асимптотических идей, в особенности в чисто геометрических (*хрономических*) построениях.

Иными словами, закон сохранения импульса должен быть экстраполирован на всю область определения  $u$ .

То есть  $m \rightarrow 0$  при  $\chi \rightarrow 0$ . Хотя этот вывод и противоречит «здравому смыслу», он сулит перспективу избавления от сингулярностей Общей теории относительности, являющихся ее наиболее очевидным недостатком.

Если же  $\chi \rightarrow \infty$ , то масса также стремится к бесконечности ( $m \rightarrow \infty$ ), физический смысл чего вызывает вопросы. Вопросы возникают, особенно если понимать массу как меру количества материи из закона Ломоносова–Лавуазье. Однако, вспоминая примитивное определение массы как меру инерции материи, относительность массы становится более очевидной. Чем меньше скорость процессов, тем больше инерция материи, участвующей в процессах. Другими словами, чем больше ход времени, тем больше масса. При изменении хода времени почти очевидно, что инерция не может остаться постоянной. То есть относительность массы – почти Платоновская естественная идея.

На самом деле, если тело находится в области бесконечно малого хода времени (т.е. конечное перемещение занимает бесконечно малый промежуток времени), то даже бесконечно малая сила заставляет тело двигаться с бесконечной скоростью (быстрее скорости света). Это означает бесконечно малую инерцию тела. Если же тело находится в области бесконечного хода времени (т.е. конечное перемещение занимает бесконечно много времени), то даже бесконечная сила заставляет тело двигаться бесконечно медленно, что означает бесконечную инерцию (массу) тела.

Мы обращаем внимание, что закон обратных квадратов справедлив и в окрестности  $\chi=1$ , где масса оказывается очень мала. Если бы мы настаивали на сохранении массы, это неизбежно приводило бы к сингулярности. Однако закон тяготения действует даже если «притягивающая масса» равна нулю.

Зависимость массы от хода времени заставляет переосмыслить увековеченную в камне формулу Эйнштейна  $E = mc^2$ , ибо очевидно, что она может быть справедлива только в случае однородного времени.

### Уточнение обобщенного закона сохранения энергии

Выше мы записали:  $E\chi = \text{const}$ . Однако мы можем высказаться более определенно. Для этого берем градиент от выражения 2:

$$\chi \nabla u + u \nabla \chi = 0.$$

Можно представить  $\nabla u$  в виде  $\frac{du}{dr} \frac{dt}{dt}$ . Выразив отсюда ускорение  $g = \frac{du}{dt}$  и помня, что  $u\chi = c$ , а  $\nabla \chi = \mathfrak{z}$ , мы получим:

$$g = -\frac{\mathfrak{z}c^2}{\chi^3}.$$

Обращаем внимание, что это выражение *не* соответствует наблюдаемому ускорению, ибо не учитывает относительности массы. Понимая, что второй закон Ньютона также не учитывает относительности массы, пишем:

$$F = mg = -\mathfrak{z} \frac{\mathfrak{m}c^2}{\chi^2}.$$

Интегрирование этого выражения дает:

$$E\chi = \mathfrak{m}c^2,$$

что при  $\chi = 1$  превращается в самую известную формулу Эйнштейна.

### Предельные случаи обобщенного закона сохранения энергии

Нам следует переходить к более фундаментальным следствиям обобщенного закона сохранения энергии  $E\chi = \text{const}$ , для чего наиболее логичным представляется исследование анонсированных выше его предельных случаев. То есть, дабы дальнейшее рассмотрение не превратилось в доказательство теоремы Эйнштейна о том, что «Математика – единственный совершенный способ водить себя за нос», нужно проверить *физический* смысл *математических* выражений:

- 1)  $\chi \rightarrow \infty \Leftrightarrow E \rightarrow 0$ ,
- 2)  $\chi \rightarrow 0 \Leftrightarrow E \rightarrow \infty$ .

Говоря иначе, следует с *физической* точки зрения проверить *математическую* область определения  $\chi$ . Иными словами, действительно ли  $\forall \chi \in [0, \infty)$ ?

Первый случай в корпускулярном виде означает ход времени, стремящийся к бесконечности ( $\chi \rightarrow \infty$ ). Энергия же физического тела стремится к нулю ( $E \rightarrow 0$ ).

Как мы показали, ход времени, стремящийся к бесконечности, означает для *физического тела* бесконечный рост массы ( $m \rightarrow \infty$ ). Такой вывод вызывает большие сомнения с точки зрения «здорового смысла».

Однако не вызывает сомнений экспериментальный факт существования невидимой *скрытой массы* или (*холодной*) *темной материи*, обнаруженной Фрицем Цвикки. *Скрытой массой* или *холодной темной материей* называют материю неизвестной природы, которая взаимодействует с обычным (видимым) веществом только через гравитационные эффекты. По самым скромным оценкам скрытая масса составляет 75% массы Вселенной, а самые оптимистические оценки доводят эту цифру до 90%. Темная материя остается при этом *абсолютно ненаблюдаемой* и вывод о ее существовании делается только по косвенным «гравитационным» признакам.

Стоит заметить, что «темная материя» – вовсе не материя, а *явление*, естественное следствие обобщенного закона сохранения энергии. Любые попытки отыскать каких-нибудь вещественных кандидатов на роль темной материи, независимо от их барионной или небарионной природы, напоминают китайскую поговорку о перспективах поиска черной кошки в темной комнате.

С другой стороны, для кванта света ход времени, стремящийся к бесконечности ( $\chi \rightarrow \infty$ ), когда энергия кванта света стремится к нулю ( $E \rightarrow 0$ ), означает бесконечное красное смещение ( $\nu \rightarrow 0$ ). Этот случай показан на рис. 30.

Однако квант с энергией  $E = 0$  при  $\chi \rightarrow \infty$ , дойдя до области конечного  $\chi$ , обретет конечную энергию  $E$  за счет временного фиолетового смещения (рис. 31).

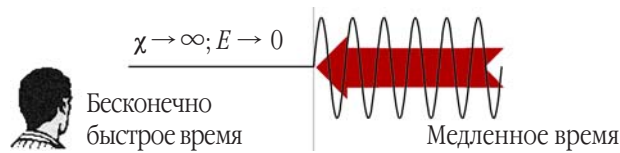


Рис. 30. Наблюдатель регистрирует бесконечное красное смещение.

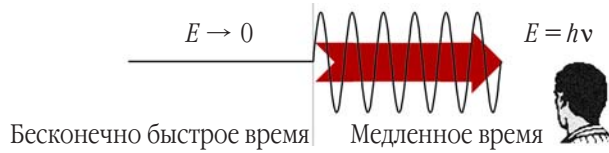


Рис. 31. Наблюдатель регистрирует определенное фоновое излучение.

Говоря иначе, при помощи обобщенного закона сохранения энергии можно было бы предсказать определенное фоновое излучение Вселенной, если бы прежде Пензиас и Вилсон не обнаружили *фоновое космическое излучение в микроволновом диапазоне*. Это излучение принято интерпретировать как результат остывания излучения «большого взрыва» за счёт красного смещения, и поэтому оно было названо «реликтовым». Соответственно принято считать его лучшим подтверждением пресловутой теории «большого взрыва». Но вопрос вновь об интерпретации, ибо фоновое космическое излучение допустимо интерпретировать не как результат «взрыва», каким бы большим он ни был, а действием обобщенного закона сохранения энергии, так как источник «реликтового» излучения, каковым можно предположить темную материю, очевидно лежит в области с большим ходом времени, нежели регистрирующие их приборы, находящиеся на Земле или вблизи ее ( $\chi_{\oplus} \ll \chi_{\infty}$ ).

Можно предположить, что темная материя излучает как абсолютно черное тело с  $t^{\circ} \rightarrow 0$ , и что реликтовое излучение за счет хода времени нагревается в среднем до 2,725 К°.

Говоря «в среднем», мы должны помнить о различии хода времени в афелии и перигелии Земли (рис. 14). Воспользовавшись вышеприведенными оценками (16.2), на основании закона Стефана–Больцмана можно предсказать, что температура реликтового излучения, замеренная в перигелии Земли, должна быть выше температуры в афелии на 0,02 К° (рис. 32). В этой оценке не учтен ход времени, «вызванный» Землей. Однако в любом случае температура реликтового излучения в перигелии должна быть выше температуры в афелии. Если этот прогноз подтвердится, то дело о расширяющейся Вселенной можно будет закрыть.

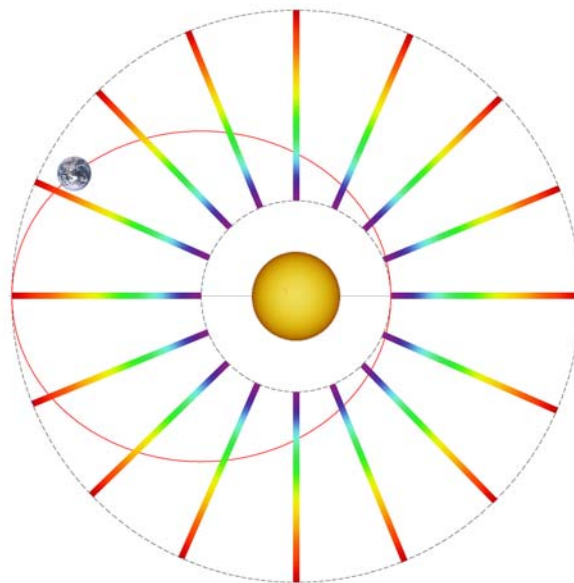


Рис. 32. Реликтовое излучение нагревается от афелия (большие  $\chi$ ) к перигелию (малые  $\chi$ ).

Однако не это главное. Вернувшись к рис. 31, можно заметить, что энергия абсолютно *холодной* «темной материи», находящейся в областях очень быстрого хода времени, передается в области более медленного хода времени без приложения энергии извне (рис. 33).

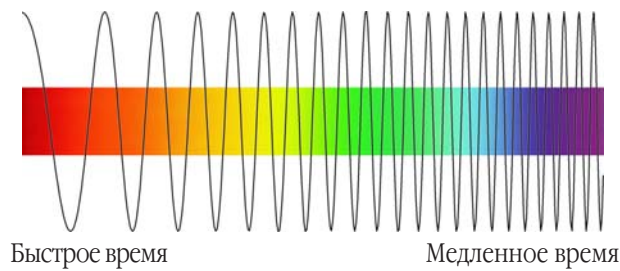


Рис. 33. Из области быстрого времени в область медленного времени энергия передается без внешнего воздействия.

По сути это означает нарушение второго начала термодинамики, которое, подобно закону сохранения энергии, справедливо, как оказывается, только в изолированных системах с *однородным временем*.

### Искривление траектории в поле неоднородного времени

Вернемся к поведению кванта света в поле неоднородного времени.

Весьма интересный результат получается при рассмотрении двумерной модели кванта света (волны), пересекающего границу областей под углом, отличным от прямого. Как уже было показано, частота электромагнитной волны возрастает при проникновении волны в область В. С другой стороны, мы естественным образом должны потребовать сохранения фазы и непрерывности волны при пересечении ею границы.

Однако сохранение фазы в общем случае несовместимо с непрерывностью, ибо сохранение непрерывности нарушит фазу. Нарушение фазы может привести к тому, что две синфазные в области А волны станут в области В противофазными и взаимно погасят друг друга (рис. 21).

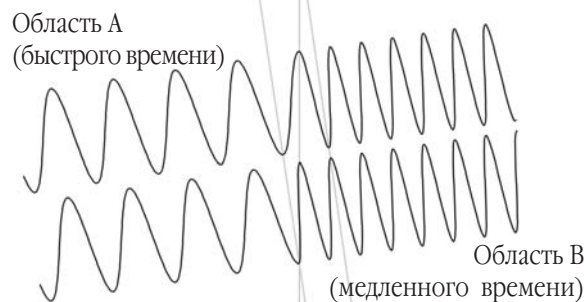


Рис. 21. При изменении частоты колебаний сохранение направления нарушает фазу.

Неизменность же направления распространения волны с требованием сохранения фазы приводит к нарушению непрерывности (рис. 22).

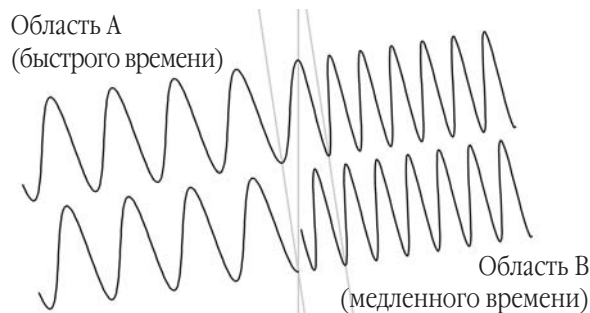


Рис. 22. При изменении частоты колебаний сохранение направления нарушает непрерывность.

При изменении частоты, связанном с изменением хода времени, сохранение и фазы и непрерывности волны достигается лишь при изменении (искривлении) направления распространения волны (рис. 23).

Преломление характеризуется следующими соотношениями:

$$\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{E_A}{E_B}.$$

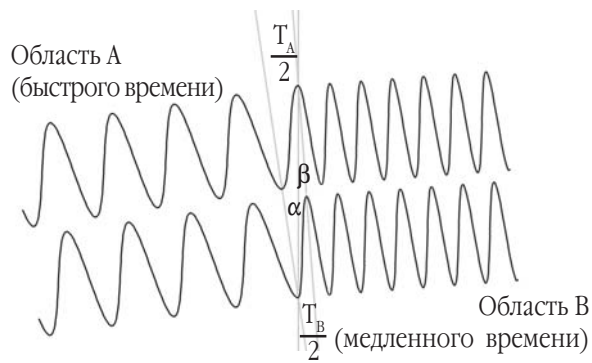


Рис. 23. Сохранение фазы и непрерывности требует изменения направления волны.

Поскольку приведенные рассуждения почти дословно повторяют учебник по оптике, появляется возможность говорить об эффекте линзы временной вместо «гравитационной линзы». При прохождении света через сферические слои пространства со ступенчато замедляющимся ходом времени (рис. 24) направление распространения света будет меняться при каждом вхождении (а затем покидании) слоя более медленного времени.

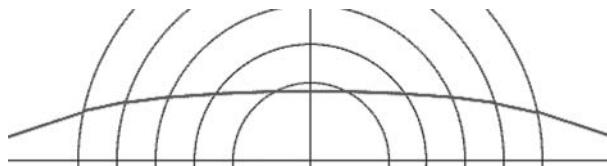


Рис 24. Эффект временной линзы.

Необходимо отметить, что никакого действительного воздействия, влияющего на траекторию волны, нет. Она получается только как результат различных свойств времени в каждой области. Тем не менее, траектория волны выглядит искривленной, хотя искривление пространства специально не вводилось. Иначе говоря, описанное искривление траектории оказывается непосредственным результатом действия неравномерного хода времени.

В литературе встречается термин «эффекта линзы» или «линзирования», причиной которого, как полагают, является скрытая масса темной материи. Этот-то эффект и является подтверждением существования скрытой массы. Однако следует признать, что в отношении скрытой массы термин «эффект линзы», является некорректным. Надо говорить о «гравитационном», еще лучше *временном* эффекте кривого зеркала или об эффекте временного рассеяния, природа которого *противоположна* эффекту гравитационной линзы, и поэтому приводит к появлению ложных изображений.

В отличие от случая, описанного на рис. 24, луч постепенно входит в слои не понижающегося хода времени, а повышающегося, что не имеет ничего общего с эффектом линзы. Увидеть в таком временном кривом зеркале можно всё что угодно (рис. 29).

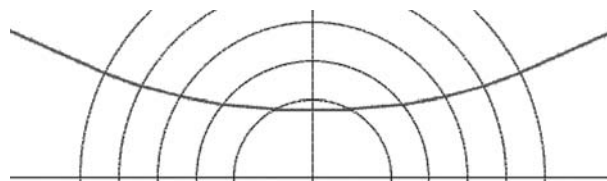


Рис. 29. Область «бесконечного» хода времени работает как кривое зеркало.

В начале своего рассказа я обмолвился, что любые совпадения в реальными явлениями «случайны». Перечислим эти случайные совпадения, снабдив их коротким комментарием:

- Закон обратных квадратов всемирного тяготения *выведен впервые*,
- Закон Хаббла (без привлечения эффекта Доплера) *выведен впервые*,
- Законы Кеплера *сделаны тривиальными*,
- Квантовый постулат Планка *обоснован*,
- Соотношение между массой и энергией *уточнено*,
- Темная материя *предсказана*,
- «Реликтовое» излучение *предсказано*.



Перечислим также тщетные попытки современной физики найти «черную кошку в темной комнате»:

Гравитационное излучение и распространение тяготения,  
Гравитационная масса (в т.ч. фотона),  
Холодная темная материя как вещество,  
Расширяющаяся Вселенная вместе с «Большим Взрывом» и темной энергией,

А говоря кратко, вся известная человечеству физика – лишь очень узкий частный случай физики неоднородного времени. И это заключение только начало, так как неоднородное время есть неизбежная парадигма физики.

Изложенное нельзя назвать квантовой гравитацией, ибо формально ни одна переменная не квантуется явно. Однако обобщенный закон сохранения энергии, следствием коего является закон обратных квадратов всемирного тяготения, введен нами с использованием квантового постулата Планка, так что мы говорим именно о квантовой гравитации.

Обратим внимание, что как только мы ввели обобщенный закон сохранения энергии (8.1), мы ввели и функциональную зависимость энергии от хода времени. Иными словами, можно забыть о соотношениях неопределенности между энергией и ходом времени типа Гейзенберговского. То есть, если ход времени определен точно, то точно определена и энергия. Это влечет за собой две проблемы:

1. Не является ли переменная  $\chi$ , ход времени, той самой скрытой переменной, о которой мечтал Эйнштейн?

2. Поскольку мы не ставим под сомнение принцип неопределенности Гейзенберга ( $\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$ ), единственным выходом представляется предположение о квантовании хода времени. Не квантуется ли энергия только потому, что квантуется ход времени?