

Н. А. Морозов

**Принцип относительности и
абсолютное**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
М80

М80 **Морозов Н.А.**
Принцип относительности и абсолютное / Н. А. Морозов – М.: Книга
по Требованию, 2014. – 88 с.

ISBN 978-5-458-57650-5

ISBN 978-5-458-57650-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

П Р О Л О Г.

„В настоящее время мы вновь переживаем период ломки старого научного здания, но такой ломки, которой не знает история науки, и которая по обширности и основательности далеко оставляет за собою все прежние... Эта ломка, этот неслыханный по своей грандиозности научный переворот, прежде всего, тем замечателен, что он почти одинаково затрагивает все отделы физики. И одна из частей великого научного здания, сооруженного работою нескольких столетий, не остается в прежнем ее виде; все они до основания разрушаются, вся физика заменяется новою. Но это еще не все! Разрушается не только наука, составляющая достояние сравнительно немногих, но в самом корне переисчисляются наиболее основные, элементарные представления обыденной жизни, с которыми мы свыклись с малолетства, которые, казалось, не подлежат никакому сомнению. Разрушаются даже такие истины, которые никогда и никем не высказывались, не подчеркивались, потому что они казались самоочевидными, и потому, что ими бессознательно пользовались все и клали их в основу всевозможных рассуждений. Мы имеем, главным образом, в виду неслыханный по своей смелости и по своей сокрушительной силе взгляд на понятие о времени, о длине и о пространстве“.

„Новое учение, возникшее в 1905 г. по почину Эйнштейна (Einstein) и известное под названием *принципа относительности*, или, как иногда говорят, *релятивности*, переворачивает вверх дном всю физику. В сравнительно немногие, прошедшие с того времени годы, появилась обширная, почти необозримая, вызванная им литература, и происходила деятельная постройка нового научного здания“...

„До чего глубоко идет разрушение старой науки и старых ее основ, видно из того, что она заставляет отказаться даже от

основных положений механики, созданной Ньютоном и выраженной всем известными тремя родами движения (*leges motus*). Механика Ньютона, которую жила физика в течение двух столетий, на которой она строила все свои рассуждения, как на вековечном фундаменте, уничтожена новым учением; от нее почти ничего не остается. Вместе с представлением о пространстве и времени, изменились и понятия о скорости, силе и массе, оказались неверными такие элементарные вещи, как, например, закон параллелограмма скоростей¹⁾.

„Особенно характерною чертою нового учения является неслыханная *парадоксальность* многих из его даже простейших выводов; они явно противоречат тому, что принято называть, хотя и далеко не всегда с достаточной мотивировкою, „здравым смыслом“. Требуется не мало усилий над самим собою и продолжительная работа, чтобы вдуматься в основы нового учения; но еще несравненно труднее принять, если можно так выразиться—переварить упомянутые, вытекающие из него парадоксы“¹⁾.

„Между различными опытами (*на которых зиждется новое учение*) играет особенно важную роль опыт Майкельсона (Michelson, 1881 г.). В этом классическом опыте непосредственно сравнивались времена прохождения света между двумя точками, *туда и обратно*, когда свет шел перпендикулярно к направлению движения Земли. и когда он шел сперва по, а потом обратно движению Земли. Простое вычисление показывает, что при таком сравнении времен должна обнаружиться маленькая разница... .

В опытах Майкельсона и Морлея (1887 г.) можно было бы заметить разницу времен в 17 раз, а в опытах Морлея и Миллера (1904 г.) в 190 раз *меньше той, которую предсказывало вычисление*. А между тем все эти опыты не обнаружили никакой разницы между двумя указанными временами“²⁾.

„В 1905 году Эйнштейн дал объяснение неудач вышеупомянутых опытов... Он создал новый, всеобъемлющий *принцип относительности* и тем положил фундамент новому мировоззрению“...

„Как мы представляем себе время? Как нечто непрерывное и равномерно протекающее с вечно и *везде* одинаковой скоростью. Одно и то же время течет во всем мире“...

„Все это, по теории Эйнштейна, оказывается не только совершенно неверным, но даже лишенным всякого смысла. По этой теории *никакого абсолютного времени не существует*“.

¹⁾ О. Д. Хвольсон. Принцип относительности. 1914 г. стр. 6—8.

²⁾ Там же стр. 26 и 27.

....„Ни объяснить, ни раз'яснить мы тут ничего не можем. Мы можем только пригласить наших читателей, поработать над собою, постараться вникнуть в эти идеи, настойчиво в них вдуматься и всеми силами постараться отречься от обычных и как будто самоочевидных представлений“³⁾.

Так один из наших старейших и талантливейших ученых характеризовал сущность идей Эйнштейна и их единственную физическую основу — опыт Майкельсона, (так как остальные три опыта являются лишь вариациями этого же опыта в применении к такому же распространению электро-магнитных волн, тоже не обнаруживших разницы во времени своего движения вдоль орбитального полета Земли сравнительно со скоростью своего поперечного движения).

Трудно найти лучшее изложение того поразительного впечатления, которое произвела книга Эйнштейна при своем выходе в свет...

Действительно, казалось все основы рациональной науки ниспровергнуты, от естествознания ничего не осталось кроме развалин, над которыми поднялась лишь какая то иррациональная мгла.

Мне стало жалко прежнего „ясного света знания“, и я начал думать, нельзя ли как-нибудь спасти нашу физику и механику. Результатом этой попытки и явилось настоящее исследование. Насколько удалось оно мне, пусть судит сам читатель. Но мне не хотелось бы, чтоб кто-нибудь подумал при чтении моей книжки, что, отвергая естественно-научную основу за принципом относительности Эйнштейна, я не считаю этого ученого за крупную величину в области отвлеченного мышления, в том же смысле в каком я это мог бы сказать об Иоанне Богослове, Канте или Гартмане.

Петроградский
Научный Институт
им. П. Ф. Лесгафта
Ноябрь 1912.

Николай Морозов.

³⁾ Там же стр. 32.

ЧАСТЬ I.

Т е о р и я.

О недосмотре влияния междуволнового давления при теоретическом обосновании принципа относительности Эйнштейна и вывод рационального закона образования, распространения и действия лучистой энергии.

I.

Основные требования для осуществления интерференции. Прибор Майкельсона.

Прежде всего напомним основное положение или первый закон теории интерференции: интерферируют между собой только однородные ряды волн, исходящие из того-же самого центра волнения, т. е., в применении к свету, от той-же самой светящейся молекулы.

Действительно, одноцветные световые волны, исходящие от двух, хотя-бы и очень близких друг к другу молекул, вообще не могут интерферировать, во-первых, потому, что плоскости их поляризации в каждый данный момент по большей части различны и, во-вторых, потому, что разные молекулы, кроме совершения световых колебаний, движутся и поступательно в разных направлениях, не параллельно друг к другу и не с одинаковой в каждый момент скоростью, что очевидно не дает

возможности для систематического наложения (как раз в промежутки друг между другом) хотя-бы нескольких миллионов волн, следующих одна за другой от двух разных молекул.

Я здесь нарочно говорю: „миллионов“, а не „тысяч“, потому что наиболее медленный по своим колебаниям красный свет доставляет нам в секунду 375 биллионов колебаний, т. е. 375 тысяч колебаний в одну миллионную долю секунды. Способны-ли бы мы были заметить интерференционную полосу, просуществовавшую лишь такой ничтожный промежуток времени? Конечно, нет. Для этого нужны именно миллионы последовательных наложений.

Но при каких же условиях такое поразительное совпадение разнообразных пар волн могло-бы совершиться в многомолекулярных источниках света, с какими мы на практике обыкновенно имеем дело?

Очевидно, только при двух условиях. I-ый случай, когда сплошная окружность каждой последовательной волны того-же атома, а за ним и всех других атомов, по очереди прерывается каким-нибудь препятствием, и дифракционно зашедшие за него концы всех волновых дуг залегают попутно в промежутках, друг между другом. II-й случай, когда каждая волна того-же атома, а за ним и всех других атомов при ударе о плоскую полупрозрачную поверхность, наклоненную на 45° к ходу луча, распадается на две противуфазные волны-близнецы, и оба ряда таких близнецовых волн различными отражателями приводятся затем к двум направлениям движения, наклоненным друг к другу под чрезвычайно малым углом. Тогда плоскости рядов одноцветных прямо-прошедших волн-близнецов будут интерферировать полосатым способом со своими отброшенными в сторону близнецами, давая черную полосу посередине, если ход каждого из этих последних замедлился на полволны в своем пути.

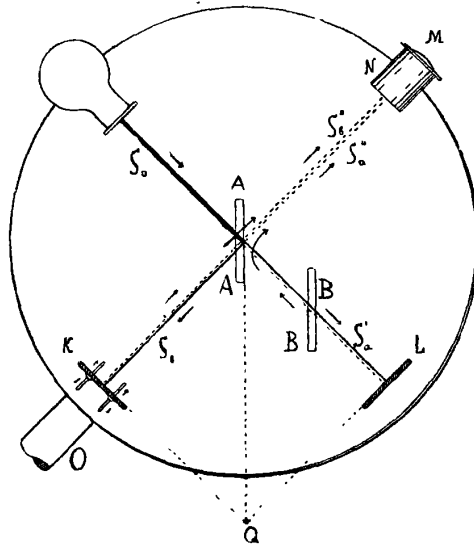
Этот последний случай мы и имеем в интерферометре Майкельсона.

Схема прибора такова (я строю ее наиболее наглядно). Возьмем круглый массивный диск (фиг. 1), способный вращаться на оси O, установленной параллельно оси вращения земного шара. На одной из его сторон поставим источник ¹⁾ параллельных лучей S_0 , падающих на стеклянную пластинку A прибора. Тогда каждая плоская световая волна, идущая из источника S_0 , по направлению $\vec{z}$, будет (между прочим) разлагаться задней стороной пластинки на близнецные друг другу

¹⁾ Источником лучей служила обычно лампа со светящимися парами водорода или натрия, или кадмия, или ртути, или талия, пропускаемыми через световой фильтр, задерживающий все лучи кроме соответствующих желаемой спектральной линии.

волны. Первая из них (S'), потеряв половину хода (потому что отразится границей между воздухом и стеклом, сзади пластинки, в момент перехода из более плотной среды в более редкую), пойдет почти перпендикулярно к зеркалу К, снова отразится им и, снова пройдя через пластинку А, направится в место наблюдения М, пройдя таким образом три раза через пластинку А.

Второй близнец пройдя через заднюю границу между А и воздухом, пройдет потом через второй отпилек В той же самой пластинки А. Он



Фиг. 1. Схема интерферометра Майкельсона, при его приспособлении к изучению движения Земли вокруг Солнца.

дойдет затем до зеркала L, почти перпендикулярного к первому зеркалу на таком же расстоянии от каждой точки задней поверхности пластинки, как и от зеркала К (так как продолжение этих трех поверхностей сходится в точке Q). Он отразится от зеркала L обратно, пройдет снова в точку своего прохода на границу воздуха и срединной стеклянной пластинки А и отбросится ею также в место М наблюдения под чрезвычайно малым углом наклона к первому своему близнецу, пройдя таким образом (благодаря второму отпилку ВВ той же пластинки, поставленному на его пути) тоже три раза как бы через саму пластинку А, но не потеряв ничего в длине своей волны, так как он

отбросится пластинкой А, не проходя снова в нее, т. е. от места пережога от более редкой среды (воздуха) к более тяжелой (стеклу).

Отсюда ясно следующее.

Пусть прибор неподвижен в светонесущей среде и пусть продолжение отражающей границы АА (стекло—воздух) идет прямо в угол О, образуемый продолжениями поверхностей обоих зеркал. Тогда оба перпендикулярные к зеркалам пути от любой точки задней границы пластинки А Аравны, и следовательно на пути к месту наблюдения, при абсолютно прямом угле О, первый ряд волн—близнецов, возникших из каждой волны любого атома светильника, ляжет в промежутки второго ряда своих близнецов.

Всякая волна светильника в этом случае была бы погашена взаимным действием попарных детей ее же самой, и наблюдатель в М увидел бы **темноту**.

Если же он посредством микрометрического винта стал бы двигать одно из зеркал, то вместе с тем он передвигал бы к себе или от себя и весь ряд соответствующих волн близнецов, и в поле зрения, в случае полного параллелизма обоих рядов волн-близнецов получались бы то вспышки, то потухания с такой моментальной скоростью, что все поле слилось бы в полусвет.

Однако такого идеального случая в интерферометре Майкельсона никогда не может произойти. Абсолютно плоских волн в нем нельзя получить и потому при параллелизме хода обоих столбов волн получаются по очереди темные и светлые концентрические кольца. Но они не удобны для точных измерений и потому поступают с этим интерферометром так.

Зеркала его ставят друг к другу не под абсолютно прямым углом. Значит, волны одного ряда близнецов слегка наклонены к второму их ряду, и потому в местах скрещивания их вершин наблюдатель видит (на экране или в оптическую трубу) усиление света, а в промежутках между скрещиваниями видит потухания в форме нескольких параллельных друг другу световых полос, ослабевающих по мере удаления от центра (фиг. 2, верхняя полоса).

Если бы гребни каждого ряда шли в одной фазе, то в середине поля зрения была бы полоса наибольшего усиления света, а при их разнофазности (как здесь) тут является, конечно, наиболее резкая полоса потухания. Это и есть срединная черная полоса симметрии. Совершенно ясно из чертежа 1, что если угол О будет несколько более прямого, то при чрезвычайно медленном приближении микрометрическим винтом зеркала L будет видно, как все полосы в поле зрения М передвигаются в сторону L (фиг. 2, срединная полоса), а при несколько остром угле в обратную сторону. Все это и выходит на опыте. И следы полос сохраняются даже, когда одно из зеркал отодвигается от другого на

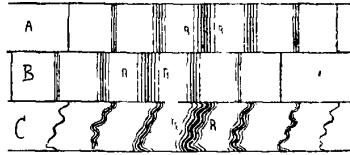
несколько десятков сантиметров. У кадмиевого света с длиной волны 343.88 микро-микрон Майкельсон замечал полосы даже и при сдвиге близнецовых волн на 300,000 одной относительно другой, т. е. при перемещении зеркала К на $\frac{1}{4}$ метра длины относительно зеркала L (фиг. 1). У зеленой полосы ртути он видел еще полосы при сдвигении одного из зеркал почти на полметра, что соответствовало 540.000 волн, а в некоторых позднейших случаях при сдвигении даже и до метра при разнице хода волн-близнецов на полтора миллиона волн.

А так как свет проходит 1 метр в 0,000'000'000'3 долю секунды, то время, в продолжение которого светящийся атом или молекула сохраняет неизменным свое положение, или прямолинейное движение, или полярность своих вибраций, редко продолжается более трех десяти-миллиардных долей секунды при обычных условиях близ земной поверхности, но вполне возможно — что при ориентировке движений между полюсами электро-магнита это будет продолжаться много долее.

Отсюда и вытекает второй закон интерференции: два противуфазные столба волн-близнецов от той же светящейся молекулы могут интерферировать заметно между собой даже и в том случае, если один из них передвинут по другому столбу на несколько сот тысяч световых волн.

Но после полумиллиона волн в обычных источниках света способность интерференции уже постепенно пропадает, и наблюдатель перестает видеть окончательно ослабевшие полосы, очевидно, потому, что за это время изменяется поступательная скорость светящихся молекул или отклоняется ось их колебаний и вращений.

Чувствительность интерферометра Майкельсона так велика, что если к пути одного из двух потоков его волн-близнецов мы приблизим руку, то неправильное разрежение воздуха, увеличивая и уменьшая скорость распространения этого ряда близнецов, заставляет прыгать и извиваться самым причудливым образом взад и вперед все полосы интерференции в поле зрения его прибора (фиг. 2, нижняя полоса).



Фигура 2.

А.—Обычные интерференционные полосы темноты в интерферометре Майкельсона. В.—Их предполагавшееся смещение от движения Земли вокруг Солнца, не осуществившееся в действительности. С.— Извивы и смещения обычных полос при малейших приближениях пальца к пути одного из лучей близнецов, или при приближении других предметов, вызывающих самые легкие местные изменения плотности или упругости воздуха.

II.

Неожиданные результаты.

Такая чувствительность прибора Майкельсона внушила ему в 1881 г. мысль применить его к доказательству собственного движения Земли в светонесной междузвездной среде.

Он рассуждал так: пусть зеркало L (фиг. 1) в темной комнате повернуто на оси вращения своего прибора прямо к невидимому из этой комнаты Солнцу. Тогда движение Земли по ее орбите будет направлено поперечно к поверхности прибора.

Прибор будет вестись вперед перпендикулярно своей поверхности, и оба зеркала по отношению к условиям пути света между ними от несомого самим прибором источника S_0 будут в одинаковых условиях.

Если же мы повернем интерферометр в нашей темной комнате на прямой угол в правую сторону, то (особенно при солнцестояниях) зеркало L пойдет впереди несущегося за ним источника света S_0 со скоростью 30 километров в секунду, как летит Земля. Условия среды между ними будут иные, чем между зеркалом L и зеркалом K, оставшимся в прежнем поперечном положении к пути Земли.

Произведет-ли это какое либо действие на передвижение полос интерференции в поле зрения M прибора?

Майкельсон и другие физики, продолжавшие его исследования в этом направлении, нашли, что да, что сдвиг будет более чем на целую полосу (как у средней части фиг. 2) и что передвижение Земли в пространстве должно быть очень хорошо заметно по передвижению полос такого интерферометра, для чего были даны три формулы. Разберем каждую из них по очереди.

1-ая формула.

При неподвижности прибора в светонесной среде расстояние от любой точки на разделяющей поверхности AA, измеряемое по перпендикулярам, до каждого из зеркал и обратно, одно и то же. Скорость света в обоих направлениях та же. Значит, и время T прихода каждой близнечной волны в место наблюдения M то же самое:

$$T_0 = \frac{2l}{V_0} \dots \dots \dots (1)$$

где l есть различный для каждой новой точки разделяющего слоя AA путь света до зеркала K и до зеркала L, но одинаковый от той же точки до обоих.