

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ КВАНТОВЫЙ ВЫЗОВ?

© Владислав Миркин

канд.техн.наук

Контакт с автором: mirkinvlad@mail.ru

В современной физике сложилась странная ситуация: квантовая механика и все основанные на ее принципах разделы физики вышли за привычные рамки логического развития знаний, когда для понимания каждого последующего положения требовалось определять его в рамках уже известных истин. Квантовая механика перешагнула эту извечную логическую цепочку, и уже на протяжении порядка ста лет мы оперируем понятиями, которые никто объяснить не в состоянии (ранее в этом честно признавался Р.Фейнман). К моей радости эта моя интуитивная точка зрения была полностью подтверждена позицией авторов книги [1], несмотря на то, что, в отличие от меня, они явно относятся к последователям Боровской интерпретации квантовой механики. Более того, авторы книги ясно дали понять, что спор между физиками отнюдь не прекращен, даже несмотря на кажущиеся успехи экспериментального подтверждения копенгагенской интерпретации квантовой механики: чем дальше, тем яснее видно, что физика уходит от незыблемых ранее мировоззренческих истин, ради которых она и возникла как наука.

Ученые попали в неприятную ситуацию. С одной стороны физики по определению должны быть материалистами, что предопределяет использование объектов, имеющих вполне познаваемые формы. С другой в квантовой механике таких объектов почти нет, и со временем их становится все меньше. Мы уже не можем оперировать понятиями реальности (которую я бы предложил понимать, как соответствие известным нам законам макромира), и все более становится понятно, что и локальность событий уже не соблюдается (так, по крайней мере, говорят те, кто является последователем копенгагенской трактовки квантовой механики). Под локальностью мы понимаем то, что два события, разнесенные в пространстве, практически не влияют друг на друга, а если влияют, то влияние уменьшается с расстоянием.

И здесь мы встаем перед дилеммой, которую не могут разрешить ни физика, ни даже философия. Дилемма в том, что же признать в данной ситуации первичным: является ли первичным реальность и локальность, или первично то, что за пределами наших восприятий есть нечто, чего мы не сможем описать в терминах реальности? Как показывает практика – это не вопрос науки и ее знаний, это вопрос веры (вполне материальной). Я выбрал свое понимание ситуации таким образом, что для меня важнее всего реальность и локальность, а потому моя задача показать, как объяснить в данных рамках все эксперименты квантовой механики (да и всех остальных физических наук).

По сути, с самого начала и по настоящее время физики, считающие, что за наблюдаемыми явлениями стоит нечто “реальное”, делятся на две группы: те, кто считает, что за наблюдениями хоть и стоит что-то, но недоступное нам в привычных понятиях, а потому и нет смысла пытаться понять, что именно (Н.Бор, В.Гейзенберг и т.д.); и те, кто верит, что за наблюдениями стоит реальность, которую необходимо понять (А.Эйнштейн, Л.де Бройль, Э.Шредингер, Макс Планк и др.). Другое дело, что физики второй группы, считающие, что существуют скрытые параметры квантовомеханических систем, пытаются решить задачу теми же формальными средствами (например, вводят дополнительные параметры, смысл которых им все равно непонятен), а потому их усилия пока ни к чему не привели. Понятно, что я отношу себя к этой группе, и мне кажется, что я придумал мир, в котором наблюдения соответствуют совершенно определенной реальности.

Как я уже говорил, моя задача в данном случае попытаться в рамках реальности объяснить результаты экспериментов (которые пока еще интерпретируются в духе непознаваемости) и, кроме того, показать, что в макромире мы можем получить “квантовомеханические” зависимости, то есть, превратить принципы квантовой механики в обычные (я бы сказал, классические) закономерности.

Я отчетливо понимаю, что замахиваюсь на достижения, наверное, сотен тысяч физиков, полученные на протяжении почти сотни лет, а потому не могу не думать о том, почему я, будучи специалистом в СВЧ электронике (кстати, знания ее положений мне поможет впоследствии), имею право противопоставлять себя этим физикам, среди которых звезды мировой величины (отчасти меня успокаивает то, что эти звезды поделись пополам)? Но я нашел для себя еще один аргумент: еще совсем недавно академики от экономики социализма, написавшие десятки и сотни книг, утверждали, что экономика социализма эффективнее экономики капитализма, в то время как любой малограмотный американский школьник мог бы высказать противоположную истину. А ведь он оказался прав. Иногда все начинается с того, чтобы принять для себя, куда же запрягать лошадь: позади телеги, или все-таки впереди.

В качестве объекта своего внимания я выбрал книгу [1], в которой описаны основные эксперименты последних лет, результаты которых и обусловили название книги “Квантовый вызов”. И, чтобы мне не повторять описание установок и условия проведения экспериментов, читателям необходимо иметь эту книгу перед собой. А иначе моя статья будет столь же объемна (402 стр.).

1. Структура эфира.

Давайте сейчас вернемся лет на сто назад и попробуем с позиции тех знаний понять, почему же мы выбрали именно то направление развития физики, которое единолично преобладает в настоящее время. В тот момент времени еще не были известны многие явления, которые сейчас создали существенные парадоксы наших знаний о мире. Были проведены “опыты А.Майкельсона” (обобщающее название). Вряд ли их результаты можно было интерпретировать как отсутствие эфира (скорость эфирного ветра не была равна нулю), но ведь были и другие явления, которые невозможно было объяснить при отсутствии эфира. Например, эффект Доплера да и вообще распространение электромагнитных волн в пространстве. Но вот приняли такое решение, что, кстати, было не первой ошибкой физики за ее историю. Наверное, и дальше можно было бы жить с такими представлениями, но теперь мы уперлись в несуразности типа нереальности и нелокальности, и плодить эти несуразности, значит остановить прогресс науки (авторы книги ясно указали на то, что для создания квантовых компьютеров необходимо знать точно, что же там происходит в квантовом мире).

Поскольку у меня были все основания считать аргументацию об отсутствии эфира необоснованной, то я и решил в своих объяснениях физических явлений использовать эфир. Считаю такую “подстановку” не только формальной (в науке вообще-то широко используются формальные подстановки, я бы даже сказал, что только они и используются), но и оправданной тем, что именно наличие эфира позволяет объяснить многие физические явления. О том, какими свойствами обладает эфир, я уже писал в работах [2-6]. И теперь, чтобы не заставлять читателей заниматься поиском этих работ, я по возможности кратко опишу эфир здесь.

Кроме совершенно не очевидного аргумента, что опыты А. Майкельсона доказали отсутствие эфира, у эфира был гораздо более яркий аргумент против его существования: скорость распространения волны в нем, равная скорости света, требовала плотности 10^{17} кг/м³, вычисленной из условия нейтральности его частиц, что, конечно же, никак не соответствовало возможности в нем перемещаться. Но это обойти легко, если предположить, что частицы эфира связаны электрическими силами [2] (собственно, эти силы и не могут быть никакими другими, ведь за счет гравитации галактики бы не разлетались, а слетались). Однако нужно было перешагнуть еще через один принцип, принцип парности противоположностей: отказаться от количественного равенства положительных и отрицательных зарядов, и вообще всех “иней и янов”. И я не вижу причин, почему этого нельзя было сделать. А потому мой эфир (по предположению) в объеме всей Вселенной состоит из частиц, обладающих единым электрическим зарядом (положительным). И здесь не надо говорить, что количество отрицательных и положительных качеств должно быть одинаковым. Это всего лишь наивный принцип-стереотип, который вовсе не обязан выполняться всегда и везде. Поскольку облако таких частиц должно расталкиваться, но при этом обладает огромной массой, то частицы в настоящее время занимают положения, в которых они удалены друг от друга на максимально возможное расстояние (конечно, это расстояние растет со временем, но на доли процента в миллионы и миллиарды лет). То есть, такая структура эфира является единственно возможной сохранять практическую устойчивость в любом достаточно длительном интервале времени (времени существования Вселенной). Таким образом можно считать, что весь эфир представляет собой кристаллическую решетку. Этот эфир, как показано в моих работах, позволяет объяснить все эксперименты в физике, все явления природы, и даже те, которые ранее не имели никакого объяснения, и в которые просто не хотелось верить, несмотря на их очевидность.

Можно было бы считать весь вселенский кристалл эфира абсолютной системой отсчета (я назвал мою книгу “Теория абсолютности”, имея ввиду, что этой теории подвластны все физические явления), но, к сожалению (вообще-то, к счастью), эфир не стоит на месте. Он постоянно колеблется. Ни одна равновесная, или неравновесная система немыслима без колебаний. Колебания электрически нейтральных газов основаны на том, что их частицы-молекулы постоянно сталкиваются, меняют направления, создают некие спонтанные уплотнения. Кристаллический эфир колеблется так, что сразу большой объем эфира движется в некоем направлении (примерно так колеблется пружинный матрас), и по эфирному пространству движутся волны плотности расположения частиц эфира. Такое движение является более направленным, чем движение частиц нейтрального газа.

Это движение в эфире не только объясняет возникновение сил гравитации [7], и то, что эти силы могут изменяться во времени и в пространстве, но и явления микромира, или того, что мы называем квантовой механикой. Данный эфир взаимодействует с любой движущейся в нем частицей, причем не только когда она движется сама, но и когда эфир совершает колебания, о которых я говорил чуть выше. Я еще вернусь к взаимодействию

частиц вещества и эфира, когда буду рассматривать конкретные вопросы квантовой механики.

2. Квантовая механика и реальность.

В своих работах [8,9] я уже приводил некоторые соображения по поводу возникновения этой науки, но сейчас их кратко повторю.

Начну с того, что одним из краеугольных камней квантовой механики явилось предположение Луи де Бройля о том, что частицы (в частности, электроны) обладают и волновыми свойствами. Поскольку в тот момент времени эфир был вытеснен из физики (то есть, его он предполагать не мог), то понятие волны было лишено физического смысла (но можно было предположить, что временно). Но что абсолютно ясно, что де Бройль никак не предполагал волновые свойства в духе копенгагенской трактовки, которая возникла лет через 8-10 после идеи о волновых свойствах частиц. Понятно, что де Бройль был не согласен с копенгагенской трактовкой. Не согласен с ней был и Э.Шредингер, уравнение которого вовсе не требовало решения в виде статистической интерпретации. А.Эйнштейн, как мне кажется, просто стоял на позиции, когда задача науки требует вскрытия закономерностей в виде реальности, и она не должна останавливаться на описании явлений.

Но все это пока еще общефилософские рассуждения (я бы назвал их эмоциями), а что же все-таки было на самом деле?

На самом деле, изучая явления микромира, мы впервые столкнулись с ситуацией, когда нам пришлось измерять время и расстояния с помощью эталонов, сравнимых с измеряемыми величинами и даже существенно большими их. Особенно это касается измерения времени. В макромире мы всегда пользовались правилом, что эталон измерений должен быть по крайней мере раз в десять меньше измеряемой величины. Думаю, нет нужды показывать, что в микромире в ситуации, когда размеры эталонов сравнимы с измеряемыми величинами, просто невозможно проводить прямые измерения (их результаты будут столь же курьезны, как и выявленные “закономерности” в технике, когда анализировались величины, лежащие за пределами точности измерений). В микромире измерения становятся возможными только статистическими методами при очень большом количестве экспериментов. Но что важно, эти измерения являются верными и единственно возможными (представьте себе, что вам нужно измерить размер микроба, а у вас есть только метровая линейка: тогда нужно найти способ уложить 10^6 микробов в одну линию). Но все это не исключает того, что там идут реальные, я бы даже сказал, привычные нам периодические процессы.

Давайте попробуем понять, что будет, если идет очень высокочастотный процесс (пусть частота равна 10^{20} Гц), а мы можем его изучать только через отрезки времени 10^{-8} с (по крайней мере, таково среднее время пребывания электрона на каком-либо энергетическом уровне)? Причем периодичность, с которой мы можем “увидеть” наш высокочастотный процесс, никак не связана с высокочастотным периодом. Мы увидим некие “случайные” числа, лежащие в интервале от минимума до максимума амплитуды высокочастотного процесса. Я взял слово “случайные” в кавычки, поскольку числа будут не совсем случайные: плотность значений периодической функции (например, синуса) вблизи максимумов амплитуды выше, чем вблизи нуля. И, кроме того, психологически трудно назвать числа случайными, если известно, что они получены из периодической функции. Если же теперь взглянуть на использование на практике случайных чисел (см., например, книгу Ивановой [10]), то становится очевидной еще одна сущность квантовой механики.

Случайные числа чисто формальным путем позволяют получить закономерности, или параметры, которые вообще-то можно было бы (если бы мы имели дело с макросистемами) измерять прямым путем. Например, число π можно получить, не только измеряя отношение длины окружности к длине диаметра, но и считая вероятность пересечения иглой, роняемой на бумагу, линий на ее листе. Второй способ не очень связан с первым (по крайней мере, такая связь не видна сразу) и не отражает физической сущности действий с измерениями. То есть, квантовая механика заменяет прямые закономерности формальными закономерностями статистического характера в духе работы со случайными числами. Но я далек от мысли назвать действия со случайными числами незаконными. Практика показывает, что они способны принести в науку большую пользу, но не надо забывать, что их правильное использование не выявляет физическую сущность явлений, и когда-нибудь мы это почувствуем. Собственно, уже почувствовали, когда столкнулись с перепутанностью в квантовомеханических явлениях.

В своих работах я уже приводил аналогии квантовомеханической ситуации с дискотеккой, когда танцующие высвечиваются на короткое время, а мы по их мгновенным позам никак не поймем траекторий их движения. И то же самое с Луной, которая появляется из облаков раз в сто лет на одну секунду, поэтому задачу найти макроаналог здесь я считаю выполненной.

И еще один макроэффект заставил меня взглянуть другими глазами на квантовую механику. Компьютер моей машины высчитывает среднюю скорость движения и средний расход бензина. Величины эти очень стабильны: средняя скорость порядка 20,5 миль в час, средний расход порядка 18,5 миль на галлон. Я их не пересчитываю в привычные россиянам единицы, поскольку величины не имеют значения, главное то, что за весьма длительный период времени (месяцы) они, если и изменяются, то не более, чем на доли процента. А ведь я езжу со скоростью, изменяющейся от нуля до 70 миль в час (при этом расход тоже меняется существенно). Тут все понятно: чем больше измерений, тем стабильнее средняя величина.

Но вот мне поменяли аккумулятор. Средние значения скорости и расхода обнулились. Компьютер начал с нуля набирать средние значения, и я увидел, что текущие значения средних величин испытывают очень большие скачки (скорость менялась практически от нуля до почти тех же 70 миль в час). Но постепенно со временем разброс становился все меньше, и величины средних значений стремились к тем же числам, что были до замены аккумулятора. То есть, если обнулять высчитанные средние значения через короткие отрезки времени, то разброс текущих значений средних величин будет большим. И если отрезок времени большой, то разброса средних значений почти не будет. Это как раз то, что нам говорит принцип неопределенности, когда его записывают в виде $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar/2$. То есть, разброс средних значений какой-либо измеряемой величины возрастает с уменьшением времени замера. Таким образом, принцип неопределенности — вовсе не квантовомеханический принцип, а очевидный статистический параметр, характерный и для макромира.

К интерпретации принципа неопределенности, записанного в виде $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$, я вернусь позднее.

3. Дифракция электрона на двух щелях.

В 1927 году К.Девиссон и Л.Джермер провели эксперимент, который “полностью подтверждал” гипотезу Луи де Бройля о том, что частицы (электроны) обладают наряду с корпускулярными еще и волновыми свойствами. Они увидели дифракцию электронного

пучка при отражении его от поверхности кристалла никеля. В эксперименте фиксировались электроны, которые после отражения двигались по разным направлениям. Впоследствии дифракция электронов была зафиксирована при преодолении электроном экрана с двумя щелями, и результат фиксировался на фотобумаге (или на флуоресцентной пленке). Покажем, каким образом это можно интерпретировать, не прибегая к фантастическому предположению, что электрон одновременно проходит сквозь обе щели.

В “моем” эфире движущийся электрон возбуждает волны плотности эфира (в точности так же, как любой движущийся объект в воздухе и воде), которые распространяются со скоростью света, то есть, опережают электрон, даже если он движется со скоростью порядка 10^8 м/с. Эти волны пройдут сквозь все щели (если их две, то пройдут через обе). Между экраном со щелями (дифракционной решеткой) и экраном наблюдений эти две волны дадут сложную интерференционную картину. Если наблюдать за волнами на площади позади экрана со щелями, то можно увидеть появление и исчезновение волн в виде всплесков (такие всплески наблюдаются и в воде). На втором экране будет наблюдаться стоячая волна плотности эфира. Стоячая волна – это узел, который является неподвижным, и пучность, которая стоит на месте в пространстве, но амплитуда значений плотности в ней переменна (и важно, что она в среднем больше, чем в узле). Другими словами, в пучности средний электрический потенциал (положительный) больше, чем в узле. То есть, экран бомбардируется (находится под воздействием) неким положительным зарядом по сравнению со средним зарядом невозмущенного эфира и тем более заряда в узле. Если материал экрана способен воспринять этот положительный заряд (кстати, и отрицательный тоже, а я так предполагаю) таким образом, что потенциал в данной точке пространства будет достаточен, чтобы перевести электрон с одного энергетического уровня на другой, то на экране мы увидим полосы, соответствующие изменению интенсивности плотности эфира. Если же щель одна, то волны плотности эфира не стоят на месте, и в среднем изменение плотности эфира в любой точке равно нулю (интерференционной картины нет). (Однако следует отметить, что в эксперименте Бибермана, Сушина, Фабриканта с одиночными электронами интерференционная картина наблюдалась с одной щелью. Наверное, это возможно, ведь щель имеет размер, при котором разные ее стенки могут самостоятельно служить элементами, на которых происходит дифракция, в том числе и двух волн плотности эфира.)

Выше разговор шел о том, что интерференционная картина могла наблюдаться даже в том случае, когда электрон вообще не проходит щель (или щели), важно лишь, чтобы возникающие волны в эфире имели достаточную “высоту”. Эффект дифракции фиксируется на фотобумаге, или любом экране, на поверхности которого наблюдаются явления перехода электронов с одного энергетического уровня на другой (это и есть эффект фотографирования). Энергия такого перехода порядка единиц и даже долей одного электрон-вольта. Электрон, ускоренный напряжением 50 и более вольт, обладает существенно большей энергией, и волны, которые он возбуждает в эфире при движении, тоже имеют высокую энергию (такой факт: в опыте Тономурэ каждый электрон с энергией 50 КэВ производил до 500 фотонов, то есть, потенциально тратил на производство каждого фотона до 100 эВ). Это говорит о том, что на фотобумаге останется след не только от электронов, прошедших сквозь щель, но и от волн плотности эфира. Думаю, что данное объяснение полностью соответствует наблюдаемым эффектам.

Было бы просто чудесно, если бы нашелся экспериментатор, который запустил бы электроны не в направлении обоих экранов, а параллельно им (то есть, ни один электрон не проходил бы сквозь щели). Мне представляется, что и в этом случае мы наблюдали бы интерференционную картину, ведь для интерференции вовсе не обязательно, чтобы электроны проникали на второй экран.

Что касается моего обещания дать всем явлениям микромира аналоги в макромире, то здесь все просто. Достаточно было бы стрелять в воде сквозь щели из винтовки, и на втором экране мы бы увидели интерференционную картину (если бы, конечно, придумали, как зафиксировать волны плотности воды). Ну, а в качестве шутки я в своих работах писал о дифракции буксира-толкача на двух речных протоках. В том месте, где протоки сходятся, мы будем наблюдать (я наблюдал) интерференцию волн, возбужденных движущимся судном (оно, естественно, двигалось только по одной протоке). Более того, очевидно, что волны в ухвостье острова создадут интерференционную картину, даже если судно остановится выше острова.

4. Эксперименты А.Тономуры и др.

Так же, как и в эксперименте 1927 года, в данном эксперименте (рис.1.1, 1.3 книги) идет разговор о том, что на экране фиксируются вспышки от попадания на экран самих электронов, которые образуют полосатую картину (картину изменения плотности попадания электронов на экран). Почему электроны, которые вылетают из катода с одинаковой плотностью во времени (предположение) и ускоряются до одинаковых скоростей (тоже предположение), начинают, вдруг, вести себя неодинаково (выбирают точку на экране, куда они стремятся)?

Электроны в приборе (таковы условия эксперимента) существуют поодиночке (расстояния между ними в среднем 100 км). И, хотя они движутся быстро, но волны от них в эфире все равно их опережают. Волны идут через обе “щели” (предполагается, что схема экспериментов эквивалентна экрану с двумя щелями). Между экранами имеется некая полость, где две волны от двух щелей образуют интерференционную картину. То есть в ней заранее (еще до влета электрона в эту полость) возникает весьма сложная волна (во-первых у нас два источника, во-вторых, камера имеет отражающие стенки), но упрощенно можно считать, что в камере образуется нечто подобное стоячей волне, в которой плотность эфира образует линии (возможно даже прерывистые), соответствующие узлам и пучностям этой волны. Эти линии простираются от экрана со щелями до второго экрана. Электрон, обладающий отрицательным зарядом, будет двигаться по тем траекториям, где плотность положительного заряда эфира будет выше, то есть, по пучностям плотности. Конечно, такой путь электрона – это предположение, но закон Кулона просто не позволяет нам сделать иное предположение. Другими словами, в данной конструкции у электронов будут более предпочтительные пути движения, что и определяет картину на экране.

Если же теперь закрыть одну из щелей, то интерференция волн эфира исчезает (почему же в опыте Фабриканта она наблюдалась: может дело в ширине щели?), и электроны просто преодолевают обычную волну, в которой изменение плотности эфира в среднем равно нулю. А потому мы и видим одиночную линию напротив открытой щели. И вот здесь мы все-таки сталкиваемся с интригующим событием: поочередное закрытие щелей показывает, что все электроны проходят либо через каждую открытую щель, либо через обе щели одновременно, что никак не соотносится с реальностью. Но что означает закрыть щель? Авторы книги не пишут об этом, но давайте представим себе, как эту щель закрыть. В любом случае это будет возможно только при перераспределении электрического потенциала в пространстве в рабочей части прибора. То есть, вполне можно ожидать, что изменение потенциала приведет к изменению траекторий электронов, и открытая щель просто “затащит” в нее электроны. Да и вряд ли мы можем быть уверены, что за каждой открытой щелью мы будем наблюдать именно то количество электронов, которое испускается с катода: возможно, что на первом экране тоже оседает часть электронов (кстати, в отсутствии цепи заряжая экран отрицательным зарядом, что

может менять траекторию электронов). По крайней мере, сравнивая результаты, показанные на рис 1.3 и 1.4 книги для 70000 электронов, вряд ли можно утверждать, что суммарное количество вспышек на них одинаково.

Что очевидно в приведенном описании: отпадает вопрос о том, что возможна нелокальность данного события (не нужны фантазии о том, что электрон, или его волновая функция исчезают в пространствах параллельных вселенных, что он ныряет в море Дирака и другие фантазии). Все происходит локально, можно сказать, у нас на глазах. И настолько очевидно реально, что сразу отпадает одна из тайн квантовой механики.

5. Эксперимент с нейтронами.

А.Цайлинер с сотрудниками провел эксперименты с нейтронами (см. рис. 1.5), имеющими скорость примерно 2км/с.

Отличием от предыдущего эксперимента является то, что нейтроны нейтральны. Каким же образом электрически заряженный эфир будет сначала взаимодействовать с нейтральным нейтроном, чтобы создать стоячую волну плотности между экранами, а затем заставить нейтроны двигаться по пучности, или узлу этой стоячей волны? И то, что вообще при движении нейтрона возникает волна плотности эфира, и то, что он будет двигаться либо по пучностям, либо по узлам, будет определено тем, что нейтрон нейтрален только на “большом” расстоянии: на расстоянии, сравнимом с его радиусом, вполне можно разделить действие составляющих его зарядов. С учетом того, что масса положительных зарядов в нейтроне, которая определит массу протона после распада нейтрона, почти в две тысячи раз больше массы выделившегося электрона, нейтрон будет двигаться почти так же, как двигался бы положительный заряд, то есть, по узлам стоячей волны. Тем более, что там и плотность эфира будет наименьшей.

Таким образом, качественно интерференционная картина при попадании нейтрона на экран будет похожа на то, что наблюдалось с электронами.

6. Эксперименты с атомами (рис. 1.6).

Все сказанное о нейтронах тем более верно и для атомов, в которых разделение положительных и отрицательных зарядов еще более очевидно. Атом будет двигаться как положительное ядро до тех пор, пока разность электрических потенциалов, требуемых для отрыва электрона от атома не составит необходимую величину (если привязанные друг к другу лошадь и собака, желающие бежать в разные стороны, побегут, то в ту сторону, куда бежит лошадь).

7. Эксперименты с БЭЖами (рис. 1.8).

Какие бы БЭЖи не были созданы (состоящие из нейтральных атомов, их ядер, электронов, нейтронов и протонов), все они будут при своем движении в эфире характеризоваться возбуждением волн плотности эфира, которые будут интерферировать между собой. И тогда в результирующей картине мы увидим изменение плотности изображения.

8. Эксперименты с делением фотонов.

8.1. Что такое фотон?

Суммируя все известные высказывания о фотоне, складывается впечатление, что фотон воспринимается физиками чисто формально (скорее, математически), а, кроме того, каждый ищет в нем что-то такое, что позволяет ему решать свою собственную задачу. То ли это “шарик” (правда, обладающий свойством когерентности), движущийся в пространстве, то ли это монохроматическая волна бесконечной длительности (а иначе как понимать формулу Планка)? А, может, это короткий волновой импульс, но тогда тем более непонятна роль формулы Планка. Я попробую дать его описание с точки зрения своего эфира.

В своих работах [4,8] я сделал следующие предположения: расстояния между частицами эфира составляют порядка 10^{-16} м, и расстояние между уровнями электронов в атоме проходится электроном за 10^{-17} сек. Первое предположение рассчитано из условия, что ядро атома “собрано” из частиц эфира, взятых из объема атома. Предположение вряд ли точное (выньте хотя бы сыпучий песок лопатой из бархана и посмотрите, сколько песка осыплется в образовавшуюся ямку): здесь легко ошибиться на пару-тройку порядков, ведь, почувствовав “дырку” в эфире, другие его частицы устремятся в нее (но в момент написания работы [4] мне был важен только принцип). Второе предположение высчитано из условия, что электрон падает на ядро без помех по закону Кулона, что вряд ли возможно, когда взаимодействуют близко лежащие объекты. То есть, каждая из цифр может отличаться от реальной на 2-3 порядка.

А теперь давайте чуть отвлечемся. Физики привыкли говорить, что квант действия – это типично квантовомеханический параметр, который никак не проявляется в макромире. Простой, даже назвал бы его, бытовой пример. Представьте себе необычную рулетку, в которой шарик может кататься по нескольким концентрическим канавкам разной глубины, разделенных барьерами разной высоты. Что необходимо, чтобы перевести шарик из одной канавки в другую? На преодоление барьера нужно затратить некую энергию, которая в итоге будет не равна нулю (даже без учета потерь на трение) за счет того, что дно канавок будет находиться на разной высоте. Если шарики имеют одинаковые массы, то, во-первых, должна быть некая минимальная порция энергии, с которой такой переход становится возможным, во-вторых, эта минимальная энергия для перехода между одинаковыми уровнями всегда будет одинаковой, поскольку шарики (как и электроны) имеют одинаковую массу.

Но за счет трения возникают потери, скорость шарика может стать равной нулю, чего никогда не бывает с электронами. А что если барьеры имеют высоту, которая изменяется от нуля до некоторого значения? Именно это предположение я и сделал в работе [8]. И именно в этой работе я показал, что частица с массой m , движущаяся со скоростью v , обладает вероятностью преодолеть барьер, определяемой выражением, похожим на $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$. То есть, принцип неопределенности в данном виде описывает вероятность преодоления частицей переменного во времени потенциального барьера. Вы можете получить в эксперименте данный принцип, если будете стрелять из пистолета в мишень, расположенную за вращающимся пропеллером.

Изменяющаяся высота барьера играет двойную роль в создании нашего мира: во-первых, колебание высоты барьера дает возможность электрону переходить с уровня на уровень, даже если он не обладает необходимой энергией, во-вторых, идет постоянная накачка энергией электрона (который, как правильно заметили, должен бы потерять свою энергию при криволинейном движении) за счет энергии всего остального эфира, которая практически бесконечна (это похоже на то, будто вы прыгаете на батуте, а группы людей растягивают батут синхронно с вашими прыжками).

Переменная высота барьера – не только формальное предположение: поскольку, как показано в работе [4], протон – это “полый” и плотный сгусток тех же частиц эфира. В этом случае данная система (протон и остальной эфир) не может существовать без колебаний (колебания взаимны, но, по-видимому, следует говорить о колебаниях размера протона). Эти колебания приведут к возникновению стоячей волны плотности эфира вокруг протона (или ядра). За счет того, что электрическое поле спадает в зависимости от расстояния, высота барьеров (амплитуда плотности эфира) будет уменьшаться при удалении от ядра [8]. Отрицательные электроны будут находиться в пучности поля, а барьером будут служить узлы. Понятно, что это именно то, о чем я говорил, когда описывал необычную рулетку.

Но что же такое квант действия, и как он связан с некой частотой?

В работе [8] я показал, что, переходя между уровнями, электрон преодолевает потенциальный барьер переменной величины с шириной порядка 10^{-11} м. Поскольку потенциальный барьер – это чуть более плотная, чем средняя, кристаллическая решетка, то электрон на своем пути “прорывает” порядка 10^5 (на расстоянии 10^{-11} м укладывается такое число ячеек эфира) элементарных ячеек эфира за время порядка 10^{-17} с. То есть, частота “прорывания” f будет порядка 10^{22} Гц (на самом деле, возможно и больше за счет неточных предположений). Но электрон преодолевает и тормозящий, и ускоряющий склоны потенциального барьера, которые несимметричны (хотя бы потому, что находятся на разном расстоянии от ядра атома), а потому на этих склонах частота “ударов” будет разной, и разной будет энергия, которую электрон отдает и получает от взаимодействия с потенциальным барьером. Разность энергий – это то, что мы воспринимаем, как $E=hf$, но v – это не просто частота процесса, это разность тех самых частот $f_{1,2}$ (на самом деле каждая из этих частот является средней частотой в спектре изменения мгновенной частоты), которые возникают на разных склонах потенциального барьера, то есть, $v=f_1-f_2$. Кстати, при таком подходе исчезает противоречие между квантовой механикой и радиофизикой (или электроэнергетикой), в которых энергия в принципе не может передаваться на монохроматическом сигнале, а лишь в том случае, когда спектр сигнала имеет ширину. В своей работе [6] я обосновал существование этих запредельно (так я их назвал) частот ссылками на эксперименты и наблюдения (кстати, и мистический характер абсолютности скорости света в таком подходе исчезает).

Таким образом мы уже готовы определить фотон, как импульс (видеоимпульс), в котором несущей являются запредельно высокие частоты, длительностью 10^{-17} (возможно) секунды. Именно из-за своей малой длительности он и проявляет себя как частица (а потому фотобумага засвечивается не по всей площади сразу, а лишь в отдельных точках), и именно поэтому переход электрона с одного уровня на другой никто не фиксирует в экспериментах, наблюдая электрон только на самом уровне (собственно, время срабатывания любого детектора на много порядков больше, чем время перехода). То, что при длительности 10^{-17} с возникает сигнал с частотой 10^{15} Гц и даже меньшей, обусловлено обстоятельством, что столь “низкочастотный” сигнал является сигналом разностной частоты двух запредельно высокочастотных сигналов (кстати, уже здесь видно, что фотон “вытянулся” в 100 раз по сравнению с процессом в атоме). Естественно, фотон обладает также свойствами волны, тем более, что обычно те свойства, которые называют свойствами частиц, на самом деле присущи и волнам (кто это видел волну, которая бы не обладала импульсом и энергией?).

8.2. Что значит разделить фотон?

Итак, хотя бы на коротком участке времени или пространства фотон – это волна. Но тогда его (ее) можно разделить. Не вдаваясь сейчас в физику такого деления, решим для себя вопрос, как же разделить свет на два луча одинаковой интенсивности. Если на полупрозрачное зеркало падает пучок фотонов, то деление осуществить не трудно (вернее, такое деление нетрудно объяснить): за счет того, что фотоны разделены в пространстве, можно создать такую решетку отражающих поверхностей, чтобы пропустить без помех половину фотонов, а вторую половину отразить под углом в 90 градусов. Но что делать, если фотон один? В принципе любую волну можно разделить на два за счет изменения амплитуды колебания. Однако в этом случае вместо энергии (например) 3 эВ каждый фотон должен обладать энергией по 1,5 эВ, и возникает странный вопрос, как же может сигнал с той же самой частотой обладать другой энергией, ведь это противоречит формуле Планка и представлению Эйнштейна о распространении света фотонами? Кроме того, тогда детектор должен обладать возможностью воспринять фотон с такой энергией, то есть, частота та же (что предопределяет тот же самый переход электрона детектора между уровнями), но энергии фотона должно бы нехватить для такого перехода. Но, поскольку зеркало делит, а детекторы принимают сигнал, то надо понять, а что же мы сделали при делении, и как работает детектор.

Честно говоря, меня удивляет ситуация с описанием экспериментов с фотонами. В описании есть многое: там и фотоны с их волновыми функциями, и атомы. Но в них нет ничего от природы зеркал, как отражающих, так и полупрозрачных. То есть, одни объекты описаны на самом современном уровне, другие на уровне до Френеля: зеркало — это абсолютно гладкая стенка, полностью отражающая фотон, а полупрозрачное зеркало делит поток (или одиночный фотон) на два. Но ведь все вещества, в том числе, и в зеркалах, состоят из атомов с их структурой. Почему они отражают именно так, как мы предполагаем? Почему атомы на отполированной поверхности отражают хорошо и в одном направлении, а на плохо полированной отражают плохо, ведь фотон отражается атомом, который в пространстве занимает некое изолированное положение? Отражает ли атом тот же фотон, что падает на атом, или здесь имеется переотражение, когда атом поглощает пришедший фотон, а затем излучает свой? И как отражается фотон, не попавший на атом? Последний вопрос важен для меня: я предполагаю, что пространство между атомами заполнено эфиром, плотность которого отличается от средней плотности эфира (за счет этого твердые тела не распадаются, а крайние слои не отпадают от тел). Но известно, что флуктуации плотности жидкости, или газа на границе раздела (границе флуктуации) могут отражать волны, распространяющиеся в данной среде. То есть, если считать такой средой эфир, то пространство между атомами тоже может отражать фотоны (волны).

И существует еще один практический момент. Мы говорим, что зеркало делит сигналы на два канала с равной, или с разными интенсивностями. Но по опыту работы с СВЧ-элементами известно, что аналогичное деление на два осуществляется в так называемых трехдецибелных ответвителях (любой направленный ответвитель является восьмиполосником, то есть, имеет 4 входа-выхода). Работает он так. На один его вход (пусть #1) подается сигнал, который следует разделить по мощности, в прямом направлении (#2) мы и в самом деле получим половину мощности сигнала, еще в одном канале (#3) мы будем иметь другую половину, и в четвертом канале обязательно должна быть установлена согласованная нагрузка. Видно, что полупрозрачное зеркало является неким аналогом такого ответвителя, но что играет роль согласованной нагрузки? К чему может привести игнорирование роли этой нагрузки я покажу немного позже на примере результатов эксперимента Гренджера, Роджера и Аспе.

А вот детектор может срабатывать даже при недостаточной энергии фотона хотя бы из-за наличия туннельного эффекта: при недостаточной энергии вероятность преодоления барьера уменьшается, но все равно остается больше нуля. Кроме того, мы как-то забыли (об этом не пишут авторы книги и даже авторы эксперимента), что фотодетекторы имеют свою красноволновую границу, то есть, они работают не от нуля энергии. И, значит, следует так выбирать материал фотодетектора, чтобы он обладал как можно меньшей энергией перехода электронов между энергетическими уровнями. Но тогда возрастает вероятность ошибочного срабатывания фотоумножителя от посторонних источников. Поэтому совершенно неочевидно, что при фотонной природе света два детектора, расположенные в двух каналах после деления света на полупрозрачном зеркале, никогда не должны срабатывать одновременно. При описанной выше природе фотона детекторы вполне могут срабатывать одновременно, но не всегда, поскольку вероятность их срабатывания при попадании в них поделенных фотонов уменьшилась. И эту вероятность, как я уже говорил, можно изменять, подбирая материал детекторов таким образом, чтобы требуемая для переходов электронов энергия приблизилась к имеющейся энергии фотона.

8.3. Эксперименты Ханбери-Брауна и Твисса.

Вся информация о схеме установки и описании эксперимента в книге (схема установки на рис.2.3). Я лишь скажу, что сделанный физиками вывод, что при представлении фотона в виде частицы антикорреляционный параметр обязательно должен быть равен нулю, на основании рассуждений, сделанных в предыдущем абзаце, вовсе таковым быть не обязан. В эксперименте Ханбери-Брауна и Твисса он и оказался равен 2 (думаю, что на самом деле в эксперименте получилась цифра, близкая к двум). В эксперименте с лазерным источником света этот коэффициент получился равным 1 (опять, наверное, порядка единицы), но не равным нулю. Итак, если бы каждый фотон не делился, то совпадения на двух детекторах не было бы ни при каких обстоятельствах (и этого не наблюдалось). Любая другая цифра может быть получена хотя бы выбором материала детектора (сам детектор еще должен сработать при попадании в него фотона), а потому вряд ли стоит делать какой-либо вывод в ситуации, когда разные источники света дали разные результаты. А тем более, тогда, когда вариант фотона в виде короткого волносодержащего импульса вообще не рассматривался.

8.4. Эксперимент Грэнджера, Роджера и Аспе.

Группа французских физиков провела два эксперимента, которые на первый взгляд дали абсолютно противоречивые результаты, которые можно интерпретировать как то, что фотон – это корпускула, и то, что фотон – это волна. Тем самым физики сделали ситуацию с квантовой механикой еще более запутанной, хотя никак не опровергли предположение, что фотон может быть волносодержащим импульсом.

В чем смысл проведенных экспериментов, и каковы результаты экспериментов?

В первом эксперименте они заставили фотоны, двигающиеся поодиночке, делиться на полупрозрачном зеркале, а потом пытались фиксировать совпадение сигналов в двух фотодетекторах в узких интервалах времени (см. рис.2.5 книги).

В результате эксперимента было установлено, что количество совпадений на порядок меньше, чем было бы возможно, если бы фотон делился пополам (правда, это не ноль совпадений, как утверждают авторы книги вопреки результатам эксперимента, и я вижу в этом очень важное положение). Это было расценено как доказательство существования фотонов (в Википедии эта истина даже объявлена абсолютной, что, на мой взгляд, не

делает чести физикам). И тут же был продемонстрирован другой эксперимент, когда сигналы после деления не только фиксировались в каналах, но и учитывалась их интенсивность при сложении для изменяющегося сдвига фаз между сигналами (см. рис.2.6).

Результат сложения интенсивности сигналов в двух каналах представлен на рис.2.7 книги. Периодическая зависимость интенсивности срабатываний фотодетекторов при изменении сдвига фаз между каналами не оставляет сомнений в том, что мы имеем дело со складываемыми волнами. Существует ли реальная картина взаимодействия фотонов, при которой можно все это не воспринимать как мистическое действие природы?

Мне кажется, что ключевым моментом явились результаты, представленные на рис.2.7. На них, как мне кажется, не обратили должного внимания ни авторы книги, ни даже сами французские физики, которые приводили эксперимент: кривые на двух детекторах изменяются в противофазе. Делаю свой вывод о том, что на это не обратили внимания, поскольку данный результат весьма характерен даже в ситуации, когда мы не понимаем причины такого явления. А потому умолчание о нем может быть только в случае, когда его не заметили. Именно противофазное поведение кривых позволяет найти очевидный и широко известный аналог в СВЧ технике, о котором я говорил выше.

В СВЧ технике деление сигналов и их сложение осуществляется на направленных ответвителях (НО). В аналогичном полупрозрачному зеркалу случае на 3х-децибельных ответвителях. Если мы предварительно разделим сигнал на две равные части на первом НО, направив каждый из сигналов по своему каналу, затем в одном из этих каналов установим фазовращатель, после этого сложим сигналы на другом НО, то в зависимости от сдвига фаз в фазовращателе в обоих выходных каналах второго ответвителя мы увидим зависимости типа изображенных на рис.2.7, которые тоже будут противофазны. Это абсолютно понятно, поскольку мощность, поступающая на вход первого НО, не может исчезнуть, или даже измениться после всех манипуляций с сигналом.

Таким образом видно, что полупрозрачное зеркало работает точно так же, как и трехдецибельный ответвитель.

Вернемся к рис.2.5, вернее к его аналогу в СВЧ области. Какой бы НО, в том числе и 3х-децибельный, вы ни использовали, один из выходов необходимо нагрузить согласованной нагрузкой, иначе в одном из каналов (а, вернее, в обоих) мы увидим сложение прямой и отраженной волн, поскольку наводимая в боковой линии волна будет распространяться в обоих направлениях и будет отражаться от выхода, не нагруженного такой нагрузкой. В коаксиальных ответвителях полное отражение от выхода будет в том случае, когда этот выход остался открытым. В другом выходе этой же линии результат сложения прямой и отраженной волн даст некое значение мощности. На выходе другой линии значение мощности примет такое значение, чтобы сумма была равной мощности входного сигнала. Если к открытому выходу подсоединить фазовращатель, второй конец которого оставить открытым, и изменять фазу отраженного сигнала, то в двух каналах, в которых мы измеряем мощность, мы увидим переменные значения мощности, которые будут противофазны. При этом мы можем констатировать, что волна делится по амплитуде, и мощность идет в оба канала.

Мы установили, что полупрозрачное зеркало является аналогом 3х-децибельного ответвителя, но в первом эксперименте мы видим только три канала (один вход и два выхода). Является ли четвертый канал, который обязательно существует, нагруженным согласованной нагрузкой? По крайней мере, мы не можем быть в этом уверены, но, скорее

всего, такая нагрузка отсутствует. Если предположить, что в момент возбуждения атома материала зеркала электромагнитная волна движется не только в направлении к одному из фотоумножителей, но и в противоположном направлении, и эта вторая волна отражается от некой “стенки”, то возникают две волны с некоторым сдвигом фаз. Изменение величины сдвига может быть достигнуто тем, что изначальные фотоны попадают на зеркало в чуть разные точки, и тогда путь второй волны будет чуть длиннее, или короче (там всего лишь надо изменить длину пути на несколько десятков нанометров (длина волны порядка 422 нм)). Но мощность (интенсивность) все равно должны бы делиться между двумя каналами: не всегда же фазы подобраны так, что в один из каналов идет вся волна, а в другой ничего. Чаще все делится на некие неравные величины.

Однако, как я уже говорил, измерения одиночных фотонов отличаются от измерения мощности в СВЧ диапазоне: фотодетекторы имеют порог срабатывания, или красноволновую границу (вообще-то нетрудно показать, что все измерения в макромире тоже имеют “красноволновую границу”). И, если материал детектора характеризуется пороговой энергией, равной приблизительно половине энергии падающего фотона, то 51% энергии фотона в канале даст срабатывание соответствующего детектора, а 49% энергии фотона покажет отсутствие сигнала в канале. Если же порог срабатывания чуть меньше, чем половина энергии фотона, то мы увидим совпадение, отличное от нуля (что, кстати, и отметили экспериментаторы). Плохо, что ни авторы книги, ни авторы оригинальной статьи ничего не написали о том, каково пороговое значение энергии фотонов в материале фотодетекторов.

Я бы расценил ситуацию с результатами данного эксперимента так: вместо того, чтобы будоражить свое воображение мистическим обликом фотона, лучше бы сделать предположение, что при отражении фотона, или переотражении его возникают две волны в разных направлениях, и это может оказаться новым знанием о природе света.

В случае с фотоном следует разобраться, каким образом взаимодействует фотон, полученный при переходе из промежуточного состояния возбуждения в основное атома калия, с материалом зеркала. По крайней мере, без ответа на этот вопрос все выводы по данному эксперименту вызывают сомнение.

8.5. Эксперименты с отложенным выбором.

Излучались короткие импульсы (порядка 10^{-6} с), содержащие в среднем один фотон, в то время, когда время прохождения фотона составляло $3 \cdot 10^{-8}$ с, что раз в 30 меньше, чем “длина” фотона.

Во всех экспериментах с фотонами, где еще не было отложенного выбора, всегда была интерференционная картина, если сигнал шел по двум каналам, и интерференции не было, если один из каналов перекрывали. Ничего удивительного здесь не было, если считаться с волновой природой фотона, о которой я писал выше.

В принципе ничего не изменилось и в случае, когда перекрытие канала происходило после того, как фотон (волновой цуг) уже успевал поделиться. При наличии двух каналов была интерференция, при одном канале ее не было. И это не зависело от того, выключался канал после деления фотона, или до деления. То есть, идет импульс, длительностью 1 мкс, поступает в два канала, доходят они до второго зеркала, и интерференция есть. Но после очередного импульса лазера, сигнал делится, идет по линии задержки, но пока он шел, успели отключить один канал. Интерференции нет. Теория заговора не работает: фотон заранее не узнает, что там произойдет с установкой в последствии.

Ну, а самым главным во всем этом является то, что фотоны не выбирают путь, по которому они идут: они идут сразу по двум путям (делятся на зеркале), а потому в случае одного канала интерференции нет, а при двух она есть.

8.6. Эксперимент Пфлигора-Менделя, или один фотон от двух лазеров.

Поскольку, как мы уже выяснили, на самом деле фотоны вовсе не выбирают один из каналов (делятся в оба, но с учетом возможного фазового сдвига в зеркале), то интерференционная картина должна наблюдаться даже в случае одного лазера (второй выключен). Но и для двух лазеров в течение времени когерентности интерференционная картина наблюдается. Авторы книги отмечают, что интерференция слабая, но несомненная. То, что она слабая может быть вызвано тем, что мы наблюдаем две интерференционные картины, наложенные одна на другую. Да и время экспозиции уменьшается до значения его, равного времени когерентности.

9. Принцип неопределенности.

Если рассмотреть все эксперименты по определению принципа неопределенности, то получается примерно такая логическая последовательность. Эксперимент проводится, чтобы доказать существование принципа неопределенности. Получается некий результат, который якобы не укладывается в рамки разумной реальности (два лазера испускают один фотон). Ему находится объяснение в рамках признания принципа неопределенности. Значит принцип верен.

Но те же результаты можно объяснить и с другой точки зрения, которая вовсе не отличима от реальности, то есть, с классической точки зрения.

Но что интересно, это не говорит о неправильности принципа неопределенности, это не говорит о неправильности квантовой механики (им просто необходимо найти правильную интерпретация событий). И она есть.

Более того, принцип неопределенности есть не только в квантовой механике, но и в обычной классической механике, и я это показал. Так что абсолютно нет необходимости противопоставлять квантовую неопределенность и классическую неизвестность. Ну, а все дальнейшие рассуждения и эксперименты всего лишь показывают, что принцип неопределенности существует и работает, в чем, собственно, никто и не сомневался.

10. Принцип дополнительности.

В классической физике является очевидным то, что частицы и волны характеризуются одновременно и полно, в квантовой эти два понятия как бы исключают друг друга. Но с учетом того, что частица и волны в эфире сосуществуют одновременно, все, что дает принцип дополнительности, спокойно сосуществуют в реальности. Все эксперименты не выходят за рамки этого сосуществования. Фактически в эфире принцип дополнительности теряет свой философский смысл, оставаясь инструментом для вычислений.

Попробую показать, что я имею ввиду на примере квантовых биений (эксперимент Хелмута, Валтера, Зайонца и Шлейч).

В эксперименте рассмотрена ситуация с релаксацией возбужденных атомов в двух случаях: расщепленный возбужденный уровень и одиночный основной, и одиночный возбужденный уровень и расщепленный основной. Оказалось, что релаксация атомов в

первом случае содержит колебания, наложенные на обычную кривую релаксации. Во втором таких колебаний нет. Авторы книги вслед за авторами статьи (один из них является и соавтором книги) показали, что обычный классический подход, когда рассматривается ситуация возникновения биений на разностной частоте (два возможных перехода из возбужденного состояния в основное порождают колебания разных частот), не может объяснить, почему в первом случае биения видны, а во втором нет. Они интерпретировали ситуацию с помощью принципа дополнительности, а потому решили, что это и есть объяснение явления.

Такой подход вряд ли можно назвать физическим: это чисто формальное действие. Это примерно то же самое, как если бы вы, вдруг, узнали, что кто-то преодолел 100 миль за два часа, и вы путем логических рассуждений решили, что он ехал на машине (ни пешком, ни на лошади этого сделать невозможно). Но вывод неверен, поскольку можно ехать на поезде, или лететь на самолете. Авторы рассмотрели лишь одну возможность возникновения колебаний, однако существует и другая: колебания могут возникать в системе, когда ее состояние приближается к состоянию равновесия (что часто бывает при релаксации системы). Маятник постоянно стремится к состоянию равновесия, но долгое время его проскакивает. Но если его поместить в вязкую среду, то он и одного колебания может не сделать.

Например, подобные колебания возникают в быстро текущих потоках воды, и это происходит вовсе не на порожистых реках. Я лично наблюдал колебания в потоке воды, скатывающейся по стеклу автомобиля во время дождя. Картина, которую, кстати, может наблюдать любой, выглядела следующим образом: сначала (приблизительно 4-5 см) поток скатывающейся воды выглядел на просвет однородным, затем его прозрачность изменялась с периодичностью порядка 1 см. То есть, толщина потока воды менялась вдоль протяженности потока. Кстати, похожие колебания давления воздуха (давление тоже проскакивает положение равновесия при данной скорости) в салоне автомобиля возникнут, если вы приоткроете стекла на задних дверях. На мой взгляд, получаемые колебания являются аналогом того, что происходит с расширяющейся Вселенной (там скорости галактик тоже имеют колебание в зависимости от расстояния от нас).

Давайте попробуем решить задачу: возможны ли колебания скорости объекта, скатывающегося по наклонной плоскости (наблюдая за скоростным спуском с горы лыжника, мы вряд ли фиксируем эти колебания, хотя, наверняка, они есть)?

Все еще со школы хорошо представляют наклонную плоскость с неким телом на ней, поэтому нет смысла рисовать здесь подобный рисунок. Можно сразу записать уравнение движения тела по наклонной плоскости с учетом сил трения.

$$m \frac{dv}{dt} = F_{\text{ск}} - F_{\text{тр}}$$

Скатывающая сила является величиной постоянной, а сила трения зависит от скорости и либо пропорциональна ей $F_{\text{тр}} = kv$, либо пропорциональна квадрату скорости $F_{\text{тр}} = kv^2$ (возможны и иные зависимости, но ясно, что сила трения нарастает с ростом скорости). Это происходит до тех пор, пока обе силы не станут равными друг другу, и здесь возможны две ситуации: либо процесс выравнивания сил происходит быстро, баланс сил “проскакивается”, и возникают колебания вблизи равенства сил, либо процесс происходит медленно, и тогда баланс сил “проскакивается” только один раз, а потом выравнивание сил происходит асимптотически. Очевидно, что приведенное уравнение имеет и колебательные решения. Именно это и показано на следующем рисунке.

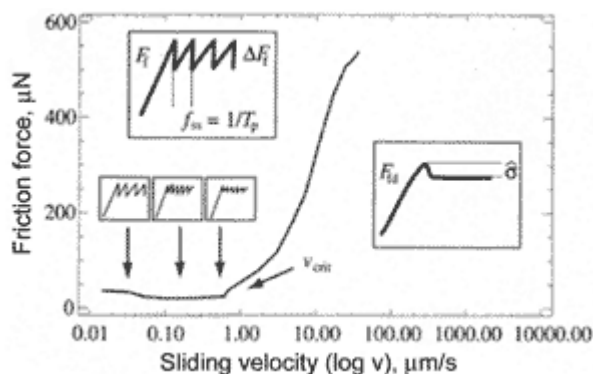


Рис.1 Зависимость силы трения от скорости скольжения. В квадратах приведены зависимости силы трения для разных скоростей.

Результаты экспериментов с атомами более похожи на этот второй способ получения колебаний. Почему не все атомы одновременно и мгновенно релаксируют, а спадание характеристики идет замедленно? Скорость релаксации спадает потому, что со временем уменьшает число возбужденных атомов? Но что мешает возбужденным атомам релаксировать, если их число уменьшается? Похоже на то, что есть сила типа “трения”, препятствующая мгновенной релаксации, и эта сила может обеспечивать “вязкость” среды, которая в одном случае может быть большой (и тогда колебания отсутствуют), либо малой (и тогда они есть). Если представить себе действие эфира так, как я описал его в работе “Теория абсолютности”, то расщепление основного уровня может потребовать больше энергии на преодоление барьеров, чем с случае расщепления возбужденных уровней. Такое представление взаимодействия кажется более физичным и не формальным.

И, кроме того, во-первых, самый первый максимум на кривых все-таки имеется (то есть, мы не можем говорить о том, что во втором случае колебания отсутствуют), а, во-вторых, проведены эксперименты только для одного случая в каждом типе атомов, а потому у нас нет оснований утверждать, что все так же будет и для других типов атомов.

10. Эффект Ааронова-Бома.

Мне кажется, что непонимание этого эффекта (описан в разделе 4.4 книги) физически основано на мнении, что подача напряжения на одну из трубок, или включение соленоида никак не влияют на пространство и характеристики движения электронов. В эфире это не так: и заряженная трубка, и соленоид поляризуют эфир (например, положительный заряд трубки отталкивает положительные заряды эфира, то есть в трубке и рядом с ней его плотность меньше, чем вдали от трубки). Это и сдвигает интерференционную картину.

11. Объяснение ситуации с теоремой Белла.

Итак, очевидным образом показано в эксперименте, что между двумя (и даже тремя) частицами – вообще-то, фотонами – существует некая мистическая связь, которая никак не укладывается в рамки реальности. Из этого делается вывод, что микрообъекты обладают некими свойствами, которые совсем невозможно описать в привычных нам терминах. Эксперименты показали, что прав Бор, но не Эйнштейн.

Но давайте сейчас с высот умозаключений (кстати, сделанных весьма умными людьми) спустимся на землю (как в прямом, так и переносном смысле).

Итак, одна и та же верфь спустила на воду множество кораблей, и они расплылись по всему свету. Мы можем быть абсолютно уверены, что все они плавают трубой вверх относительно плоскости воды, даже если они находятся на противоположных точках земного шара. У вас не возникает впечатления, что все они связаны единой волновой функцией? Но против этого выступает тот факт, что при переворачивании одного из кораблей, с другими ничего не происходит.

Другой пример. Возьмем горнолыжные дисциплины, например, слалом. При равной технике спортсменов разница в результатах не превышает сотых, а иногда и тысячных долей секунды. Опытные спортсмены, как они утверждают, способны различить разницу в движениях, составляющую не более, чем двадцатая часть секунды. Обычный человек и десятой доли не отличит. То есть, если на экран телевизора вывести одновременно двух слаломистов (одного из них с задержкой на некоторое время, так что старты их будут строго синхронны), то вы увидите спуски столь синхронные, что вам покажется, что они тоже связаны единой волновой функцией. Ваше мнение может изменить только то, что один из них, вдруг, может упасть, а другой нет.

В обоих случаях видимая нами картина столь синхронного поведения объектов (все корабли вверх трубами, а слаломисты делают одинаковые движения) объясняется тем, что кроме кораблей и слаломистов в природе существует еще и гравитационное поле Земли. Именно оно и коррелирует движение наших объектов.

Чуть приподнимемся над Землей (на один или несколько этажей и еще примерно на метр) и возьмем так называемую волноводную скрутку (естественно она нужна не для круглых, а для прямоугольных волноводов). Поскольку я сам держал ее в руках и даже использовал для соединения между собой приборов с волноводными выводами, когда широкие (и, естественно, узкие стенки) направлены перпендикулярно друг другу, то, надеюсь, что ни один теоретик не скажет, что я придумал такой элемент. В прямоугольном волноводе обычно используют основной тип волны (на самом деле таких типов бесконечное множество), в котором электрический вектор волны направлен от одной широкой стенки к другой перпендикулярно ей, а максимум электрического поля будет строго посередине между двумя узкими стенками. Если непонятно, что я сказал, то возьмите любой учебник.

Вообще-то, волноводная скрутка – элемент жесткий: она сделана из металла и выглядит так, будто обычный прямоугольный волновод нагрели и скрутили, повернув волновод за фланцы. Если теперь на вход этого волновода подать волну (ее основной тип), то она и на входе и на выходе будет иметь направление и величину электрического вектора такие же, как я описал выше.

А теперь представьте, что скрутка мягкая, и некто начал скручивать ее с очень высокой скоростью (с высокой частотой и амплитудой) в ситуации, когда сигнал идет по волноводу, или даже, когда импульс сигнала только вошел в волновод, но еще не дошел до выходного фланца. Как вы думаете, получим ли мы то, что электрический вектор сохранит свое изначальное направление (такое, какое у него было до того, как мы начали дополнительно скручивать скрутку), или он (вектор) успеет повернуться вслед за нашим дополнительным скручиванием? И, хотя ни одному чудаку не пришло в голову проводить такой эксперимент, ясно, что вектор успеет повернуться на угол дополнительного скручивания (вернее, можно утверждать, что если угол дополнительного поворота составил градусов 20, то отклонение направления вектора от перпендикуляра к широкой стенки не

превысит доли градуса. Говорю так, поскольку электромагнитная волна в волноводе при любой скорости скручивания должна будет преодолеть участок волновода перед фланцем, в котором волна должна будет стремиться к правильной ориентации электрического вектора. Волновод – это “рельсы” для волны, то есть, коррелирующий элемент.

В соответствии со всеми опытами Аспе и других, перед нами дилемма: либо отказаться от таких очевидных представлений о реальности взаимодействия объектов и от локальности этого взаимодействия, либо согласиться с тем, что за пределами нашего восприятия стоит нечто мистическое, непознаваемое, что я бы честно назвал божественной корреляцией.

Когда я вижу с каким трудом авторы экспериментов получают перепутанные состояния фотонов, и, тем более, частиц вещества, то возникает вопрос, а как это делает природа? Если верить современной физике, то первые атомы появились через 380 тыс. лет после Большого Взрыва. До этого перепутанных частиц и даже фотонов (а откуда взялись первоначальные фотоны?) вообще не было. Так видится, что перепутанных состояний не было до образования звезд, а возможно и галактик, то есть, сотни миллионов и даже миллиард лет. А ведь это уже достаточно большая Вселенная. То есть, на наше счастье, на границах Вселенной перепутанных частиц и фотонов не существует. Думаю, что перепутанных частиц нет на сколь-нибудь удаленном расстоянии друг от друга, иначе пришлось бы навзрывать огромное количество сверхновых. А как иначе доставить частицы из одной галактики в другую? Скорее всего такие перепутанные частицы могут быть только в Солнечной системе и на Земле. Представляете, какое оружие: достаточно только в стане врага обнаружить частицы (но не фотоны: они вряд ли опасны), перепутанные с теми, которые находятся в нашем стане. И тогда, воздействуя на собственные частицы, можно выводить из строя те устройства, в которые входят частицы-двойники.

Я вот подумал еще об одном: если вся Вселенная возникла из одной Планковской ячейки, то и вся она должна состоять из частиц, связанных единой волновой функцией. Но почему тогда все частицы, включая фотоны, не когерентны между собой? И не должна ли гибель одной частицы привести к гибели всей Вселенной? И, кроме того, если связь между перепутанными частицами на любом расстоянии осуществляется мгновенно, то не означает ли это, что все общие для перепутанных частиц волновые функции заполнили не только все пространство Вселенной, но и пространство, в бесконечное число раз ее превышающее? Не кажется ли нам, что такие волновые функции лишены не только физического, но даже и логического смысла?

А теперь я расскажу, почему никакого перепутывания на самом деле нет.

Авторы книги казалось бы рассматривают все возможности как канонической квантовой механики, так и теорий скрытых параметров и не находят объяснения тем явлениям, которые наблюдаются в экспериментах. Но много еще не означает все. Может в их рассуждениях что-то пропущено? Давайте проверим.

Как мы убедились, в первых двух примерах коррелирующим элементом является гравитационное поле Земли. Поскольку аналогии – явное оружие науки, нет причин не предположить, что пространство, в котором распространяются фотоны и частицы вещества, каким-то образом оказывает воздействие на эти движущиеся частицы (примерно так же, как и гравитационное поле). Тем более, что пример некоего воздействия пространства на тела уже приведен Эйнштейном в ОТО. Там ведь тоже пока не очень ясно (вернее, совсем не ясно), каким образом пространство это делает. Так что нам мешает и здесь предположить, что пространство электромагнитным образом влияет на движущиеся

частицы? То есть в представлении механизма Мермина между входом и выходом механизма все-таки есть “провода”.

Чисто формально в этой ситуации можно сказать, что теорема Белла, написанная для двух элементов, на самом деле должна бы учитывать и этот третий коррелирующий элемент. А поскольку она его не учитывает, то все выводы о нелокальности взаимодействия просто преждевременны (сколько бы еще остроумных экспериментов мы ни проводили). Но, поскольку я уже многократно, то есть, в совсем разных областях физики с успехом обкатывал идею своего эфира, все частицы которого в пространстве Вселенной заряжены единым положительным зарядом, то, естественно, я предположу его и здесь.

Поскольку такой эфир может существовать некоторое время (миллиарды лет при всей его массе во Вселенной) в единственном состоянии в виде кристаллической решетки, в которой заряды разнесены на возможно далекое друг от друга расстояние, то все пространство такого эфира и будет представлять собой те самые “рельсы”, которые коррелируют между собой вход и выход любого устройства. А действие любого поляризатора, будь то поляризующие пленки, магнитные поляризаторы и даже акусто-оптические поляризаторы, будет искажать структуру эфира примерно так же, как и внесение дополнительного скручивания в волноводную скрутку. При таком скручивании структуры эфира поляризация фотона либо могла бы измениться (при большом угле скручивания), либо остаться неизменно, если угол мал (именно так и было). Но ясно, что связь между входом и выходом устройства не будет случайной при случайном изменении угла: она будет коррелированной, поскольку “волновод” эфира не позволяет нам сделать изменение поляризации фотонов на столь же большую величину, как изменение угла поляризаторов.

А как же эфир влияет на сами опыты?

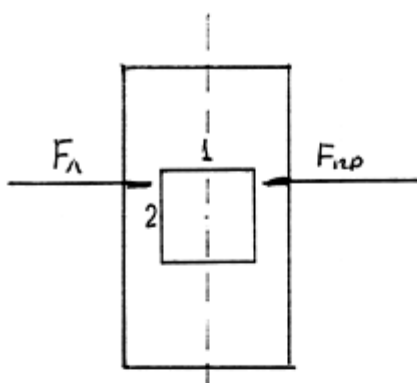
Электрический эфир является “условно” изотропным (то есть, он изотропен при повороте на 90° , но не внутри такого угла). В наиболее вероятной его модели, он представляется кристаллической решеткой, состоящей из кубов, в узлах которых расположены частички с положительным зарядом. Возможны два принципиально разных направления: вектор поляризации фотона направлен под прямым углом к стороне квадрата в нашем кубе, либо этот вектор направлен на угловой заряд. Преимущественное направление поляризации электрического эфира повторяется через 90° . Направление электрического вектора фотона в эфире будет соответствовать ориентации ячеек эфира и поворачиваться, если кристаллическая решетка эфира скручивается.

Поляризующая пленка – это некоторая конфигурация электрических зарядов решетки (причем преимущественное направление поляризации имеет период 180°), которые неизбежно по себе сориентируют близлежащий эфир, то есть, скручивают его кристаллическую решетку. Разница в периодах поляризации пленки и эфира обеспечивает поляризационные свойства пленок, иначе эфир бы изменял направление поляризации фотона вслед за направлением поляризации пленки, и явления поляризации бы не наблюдалось.

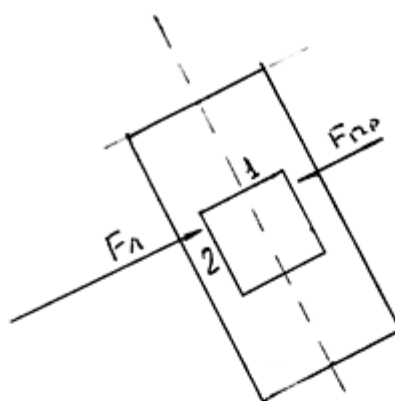
Попробуем объяснить, что происходит в этой ситуации, с помощью рис. 2. Условно обозначим конфигурацию зарядов в поляризационной пленке с помощью прямоугольника и поляризацию ячейки эфира с помощью квадрата, в котором стороны обозначены цифрами 1 и 2. Условность такого представления очевидна: кристаллическая решетка поляризатора вовсе не прямоугольник, и размеры решеток эфира и поляризатора не сопоставимы. Все это лишь механизм.

Примем за нулевой отсчет взаимную ориентацию ячейки эфира и ячейки поляризующей пленки, как она изображена на рис. 2А. Пусть при этом ячейка эфира ориентирована так же, как это было бы и без поляризующей пленки. Тогда с некоторым допущением можем считать, что ориентация поляризующей пленки не стремится скрутить ячейку эфира, упирающуюся в пленку, и воздействие на последнюю со стороны эфира, последовательность ячеек которого проходит, минуя поляризующую пленку, будет одинаковым справа и слева (относительно нашего рисунка). Сторона 1 ячейки эфира лежит напротив короткой стороны прямоугольника.

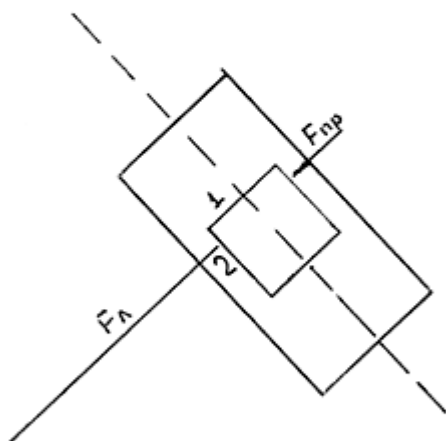
Повернем пленку на $22,5^\circ$ против часовой стрелки. Воздействие зарядов ячейки поляризующей пленки на эфир заставит повернуться в ту же сторону ячейку эфира. Если пренебречь деформацией последней, то конфигурация будет как на рис. 2б, при этом сторона 1 по-прежнему направлена на узкую сторону прямоугольника, однако силы воздействия эфира слева увеличатся, а справа уменьшатся из-за его упругих свойств.



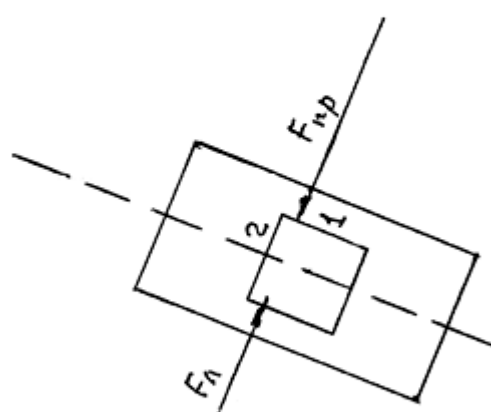
а) $\alpha = 0^\circ$ $F_n = F_{np}$



б) $\alpha = 22,5^\circ$ $F_n > F_{np}$



в) $\alpha = 45^\circ$ $F_n \gg F_{np}$



г) $\alpha = 67,5^\circ$ $F_n < F_{np}$

д) $\alpha = 90^\circ$
 $F_n = F_{np}$

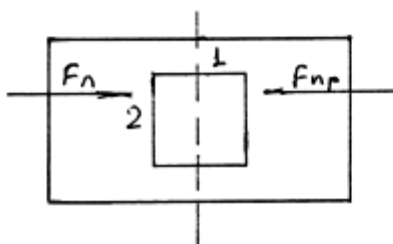


Рис. 2. Взаимодействие ячеек эфира и поляризующей пленки

Взаимная ориентация ячеек эфира и пленки будет сохраняться до угла поворота в 45° (рис. 2в), однако сила слева значительно превысит силу справа. При дальнейшем повороте скрутка эфира мгновенно разрушится, поскольку в эфире стороны 1 и 2 абсолютно равноценны, а силы слева должны бы неоправданно возрастать. Энергетически выгоднее переориентировать ячейку эфира, как это показано на рис. 2, поскольку в этом случае превышение сил справа над левой силой опять не столь велико.

Увеличение угла поворота до 90° выравнивает силы с обеих сторон, но ориентирует сторону 2 ячейки эфира на узкую сторону прямоугольника.

Если теперь предположить, что изначально электрический вектор фотона был ориентирован на сторону 1, а пропускающей ориентацией ячейки пленки было вертикальное направление (рис. 2а), то становится ясным, что запирающее свойство пленки реализуется именно потому, что симметрия эфира при повороте имеет частоту в два раза более высокую, чем у пленки (положение на рис. 2д).

Таким образом, любое быстрое и случайное изменение ориентации поляризационных пленок, мгновенно приводит к скручиванию кристаллической решетки эфира (примерно то же происходит в скрутках-волноводах при необходимости изменения ориентации волноводов). Даже если скрутка эфира не успела установиться на всю длину, то все равно участки, примыкающие к пленкам, окажутся достаточно длинными, чтобы изменить направление электрического вектора фотона. Именно так осуществляется дополнительная корреляция между частицами в эфире, или передача информации от одной пленки к другой.

То есть, единственным способом ввести результаты экспериментов в рамках доказательства теоремы Белла в состояние реальности является признание наличия электрически заряженного эфира, а, значит, эти результаты свидетельствуют, что такой эфир существует.

12. Эксперимент Гхоша-Менделя.

В книге схема эксперимента приведена на рис.6.13. Из-за того, что отверстие имеет некие конечные размеры, то разность путей фотонов от источника до экрана будет значительно больше, чем длина волны. То есть, это эквивалентно тому, что все время будет изменяться фаза между парами изначально когерентных фотонов. В этом случае интерференционную картину заметить будет очень трудно. (Я бы сказал так: каждое мгновение – в течение времени когерентности – картина будет интерференционной. Но за более длительный период она расплывается.) Но, если выделить такие короткие периоды времени (как это делается счетчиком совпадений), то можно увидеть интерференционную картину. Что и наблюдалось в эксперименте.

Кстати, любые операции со связанными фотонами, будь их пара и большее количество, ничего нового не дадут: пары, тройки и любое количество фотонов все равно будут связаны между собой кристаллической решеткой эфира.

13. Парадокс Шредингерова кота.

Итак, имеется парадоксальный вопрос: что же является главным состоянием природы, суперпозиция, или смешивание? Суперпозиция является состоянием макромира. Смешивание – привилегия микромира, поскольку в макромире она так мала, что ее невозможно выделить в экспериментах.

Интересна интерпретация в книге положения, почему макроскопические объекты не проявляют квантовых свойств.

Первой названа в качестве причины интерференция. Поскольку по положениям квантовой механики частица обладает волновыми свойствами с де Бройлевской длиной волны, то она дает на некоем экране интерференционную картину. Но, поскольку масса макроскопических тел велика, а она стоит в формуле де Бройля в знаменателе, то в реальности расстояние между максимумами интерференционной картины будет порядка 10^{-34} м. Никакими приборами, в том числе, и глазами, такую картину разглядеть невозможно; это находится далеко за пределами разрешающей способности аппаратуры.

Чуть меньшую величину (но все равно находящуюся далеко за пределами разрешающей способности аппаратуры), дает и принцип неопределенности.

Но данные рассуждения, на мой взгляд, абсолютно лишены физического смысла: это потому, что у пространства имеется минимально возможный размер. Это размер ячейки кристалла эфира, который весьма приблизительно можно оценить в 10^{-16} м. Математически мы можем высчитать любой размер, но на практике мы должны говорить только о том, что частица попала в данную клетку (на шахматной доске фигура стоит в своей клетке, и нельзя указать ее координату точнее, чем номер клетки).

А вот то, что туннелирование может быть только квантовым эффектом, является ошибкой. “Туннелирование” наблюдается тогда, когда мы преодолеваем любой барьер, имеющий переменную высоту (даже девочка с прыгалкой является примером такого туннелирования: она только подбирает фазу, когда лучше преодолевать барьер). Все это я показал в своей работе [8]. В ней также показано, что при таком преодолении барьера переменной высоты возникает соотношение, описывающее вероятность преодоления, напоминающее принцип неопределенности.

Подсчет вероятности преодоления заключенным толстых тюремных стен, напоминает мне средневековый спор о том, может ли верблюд пролезть сквозь булавочное ушко: он абсолютно лишен физического смысла, поскольку и заключенный, и стена – это не только непреодолимый набор атомов, но и связи между ними являются непреодолимыми для других тел. Вероятность такого преодоления не только мизерна, она равна абсолютному нулю.

Но ведь заключенные иногда все-таки выходят на свободу. Они выходят через дверь камеры. То есть, иногда эта дверь открывается, а потом закрывается, и надо успеть выйти в данный промежуток времени. Значит, с учетом преодоления барьера переменной величины перед заключенным стоит задача успеть выскочить, если дверь откроется на некий промежуток времени. Или другими словами, с какой скоростью должен бежать заключенный к двери, и в какой точке он должен находиться, чтобы успеть выскочить, пока дверь не закрылась опять?

А вообще было бы полезно рассмотреть все задачи с квантовым туннелированием (в том числе и “макроскопических” систем) в условиях электрического эфира, и тех переменных потенциальных барьеров, которые он создает.

14. Заключение.

Мы рассмотрели большую совокупность экспериментов, всем им дав интерпретацию в рамках эфирной теории. Мне кажется, что какой бы еще эксперимент ни был проведен, не будет придуман ни один такой, который однозначно опроверг бы существование электрически заряженного эфира. То есть, основой всех объяснений квантовой механики (имеется ввиду объяснение реалистичное и локальное) будет именно наличие такого эфира. Для меня важно, что такой эфир я придумал не в связи с задачами квантовой механики, а значительно раньше, чем я ею заинтересовался. Просто наличие особенностей квантовой механики в данном случае выглядит как экспериментальное доказательство существования униполярного эфира.

Я еще раз хочу сказать, что принципы реальности и локальности, которые пестовались человечеством с момента превращения обезьяны в человека (а до этого служили основой существования животного мира), стоят того, чтобы по-прежнему признавать их основополагающими принципами человеческой деятельности, и, тем более, науки. И, если в противовес этим принципам выдвигаются некие иные, которые трудно назвать принципами знаний (скорее, они являются принципами незнания), то я, естественно, выберу любую систему, в которой результаты экспериментов и наблюдений опять попадают в реальность и локальность.

Литература.

1. Дж. Гринштейн, А.Зайонц. Квантовый вызов. Издательский дом Интеллект, 2008.
2. В.Миркин. Не темная энергия. Химия и Жизнь, #5, 2008.
3. В.Миркин. Основа всех видов взаимодействия — электростатические силы, библиотека Мошкова, сайт Наука и Техника.
4. В.Миркин. Механизм образования “элементарных” частиц. SciTecLibrary, 27-05-2013.
5. В.Миркин. Физический смысл формулы $E=mc^2$. SciTecLibrary, 13-1-2014.
6. В.Миркин. Принцип Галилея
7. В.Миркин. Бозоны Хиггса и кости динозавров. SciTecLibrary, 17-11-2012.
8. В.Миркин. Бог не играет в кости с физиками.
9. V.Mirkin. The physical medium of the universal, SciTecLibrary, 05-12-2012.
10. В.М.Иванова. Случайные числа и их применение. Москва, Финансы и статистика, 1984.

Дата публикации: 30 апреля 2014

Источник: SciTecLibrary.ru