

АНАЛИЗ «ФОКУСОВ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ»

Канарёв Ф.М. kanphyl@mail.ru

**Полный текст можно скопировать по адресу:
<http://kubagro.ru/science/prof.php?kanarev> - "Брошюры"**

Анонс.

**Попытаемся оценить научный вклад О.Х. Деревенского
в развитие теории микромира.**

Глубокоуважаемый О.Х. Деревенский! Прежде всего, прошу Вас извинить меня за то, что не знаю Вашего имени и отчества, и не уверен в достоверности Вашей фамилии. Если это псевдоним, то я одобряю Ваше решение скрыть своё лицо от научной общественности, ибо кроме ненависти научная элита ничего не предложит Вам. Я же считаю, что Ваш критический анализ состояния теории физхимии микромира заслуживает самой высокой научной оценки, так как он является мощным стимулом для анализа заблуждений мировой научной общественности в понимании глубин мироздания.

Прошу Вас воспринять мои комментарии к Вашим представлениям о противоречиях физхимии XX века, не как критику, а как пояснения.

Я не знаю, где Вы учились, какие учёные степени и звания имеете, где работаете и чем занимаетесь. Не скрою, надеюсь познакомиться с Вами.

Прошу извинить меня, но свои комментарии я выделю, чтобы помочь читателям понять их.

О.Х. Деревенский

ФОКУСЫ-ПОКУСЫ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

«В сущности, научно-технический прогресс в XX веке происходил лишь там, где начинали понимать, что такое квантовые эффекты». (Из сборника «Шутки больших учёных»)

Квантовая теория приводит в трепет даже многих физиков. Ох, как они горды тем, что всякие там доморощенные опровергатели основ суются со своими умничаниями в самые разные области – и в классическую механику, и в электродинамику, и, в особенности, в теорию относительности – но никто не покушается на квантовую теорию! «Даже этим олухам ясно, – веселятся академики, – что без квантовой теории люди бы до сих пор жили в пещерах и бегали с каменными топорами!» Без квантовой теории, мол, не было бы лазеров – а без лазеров, девочки и мальчики, не было бы у вас таких балдёжных дискотек! Без квантовой теории, мол, не было бы понимания того, как движутся электроны в металлах и полупроводниках – а без этого понимания, девочки и мальчики, не было бы у вас ни компьютеров, ни мобильных телефончиков!

Откуда девочкам и мальчикам знать, что всё это – шутки? Лазеры, компьютеры, мобильные телефончики – своим появлением они вовсе не обязаны квантовой теории. Эти и целый ряд других примечательных технических устройств были созданы исключительно на основе экспериментальных и технологических прорывов. А то, что называется квантовой теорией – это просто пачка изысканных математических процедур, с помощью которых задним числом описывали эмпирические факты из жизни микромира. Почему – задним числом? Так ведь факты были совершенно неслыханные!

Видите ли, классическая физика имела дело с объектами и процессами, которые можно было наблюдать глазом, пусть даже и вооружённым. Физические величины при таких процессах изменялись неразрывно – последовательно принимая все значения из некоторого диапазона. Например, когда камень летел по параболе из точки А в точку В, то, на глаз, он последовательно проходил через все точки этого отрезка параболы. А теоретические формулы конструировались по принципу «что вижу, то пою». Вот и выходило, что в формулах классической физики неразрывность изменения физических величин была зашита намертво. Ничего здесь не изменило даже изобретение дифференциального и интегрального исчисления: хотя там использовалась идея разбиения интервала изменения физической величины на мелкие одинаковые кусочки, в пределе-то величина этих кусочков

устремлялась к нулю, и в итоге получалась всё та же неразрывность.

Уважаемый О.Х.! Вы просто и чётко представили процедуру теоретического описания движения тел в классической физике в рамках аксиомы Единства, которая уже заняла пьедестал главного научного судьи достоверности результатов теоретических исследований, и в нашей книге «Лекции аксиомы Единства» показано, как она уже реализует свои судебские функции.

Но оказалось, что подход, заквашенный на неразрывности, совершенно непригоден для описания явлений микромира. В микромире, куда ни ткнишь, во всём царит дискретность. Физические величины принимают не любые значения, а выделенные – из дискретного набора. Состояния изменяются скачкообразно, а не плавным перетеканием друг в друга. И главная проблема, которая здесь возникла, была связана вовсе не с конструированием математического аппарата, который блестяще описывал бы дискретность. Неизменно получалось так, что великие теоретики, потратив 10% своей умственной энергии на блестящее описание, далее тратили оставшиеся 90% на то, чтобы выискивать физический смысл, который скрывался за этим блеском. Поиски велись до хрипоты, до истерик и горячек. Это у них называлось «драма идей». При классической физике подобные страсти даже в страшном сне не могли присниться – с физическим смыслом проблем не было...

Уважаемый О.Х.! Восхитительное обобщение сути сложившейся ситуации в попытке извлечь из описаний поведения обитателей микромира в рамках аксиомы Единства физическую суть их поведения с помощью теорий, которые работают за рамками этой аксиомы.

Помните, дорогой читатель, какой вопрос у вас возник, когда вы обнаружили, что телевизионное изображение – не сплошное? Футболисты по полю чешут, мяч туда-сюда пинают – и всё это из отдельных точек! Вопрос, наверное, возник такой: «Ух ты, а как это сделано?» Это очень правильный вопрос: хотя логическое ударение в нём приходится на слово как, в нём сама собой подразумевается сделанность. Ну, вот: физики попали в аналогичную ситуацию – обнаружив дискретность в микромире. Небось, все они чувствовали – кто спиной, кто кожей, кто задницей (интуицией, короче говоря) – что эта дискретность не может быть самодостаточна. Как может быть самодостаточен мир, который на фундаментальном уровне оказывается «цифровой»? Экспериментаторы добрались до границы, на которой происходит качественный скачок – от физической реальности к надфизической, благодаря которой физическая реальность трепыхается. Благодаря которой существуют частицы вещества – с заданными физическими свойствами и вариантами физических взаимодействий, в которых они могут участвовать... Но нет! Так рассуждать теоретикам положение не позволяло: нельзя-с, антинаучно-с! Ибо, по-ихнему, нет иной реальности, кроме физической! Вот и принялись они искать первопричины несамодостаточной сущности – физической реальности – в ней же самой. А поскольку этих первопричин в ней нет, то их приходилось – как бы помягче выразиться – придумывать. От каждой такой удачной придумки, непонимание происходящего в микромире всё приумножалось и приумножалось. Но теоретики – весёлый народ! Углубление непонимания они с помпой выдавали за углубление понимания. Конечно, для этого им приходилось ух как щёки надувать!

Да, уважаемый О.Х.! Так глубоко понимать суть заблуждений в описании поведения обитателей микромира дано не каждому. Вряд ли можно лучше Вас кратко описать поведение теоретиков в этих заблуждениях. Спасибо Вам за краткость и популярность изложения сути заблуждений.

А началось всё с какого-то, не в обиду будь сказано, пустячка. В конце XIX века атом представляли как осциллятор, а свет – как волны в эфире. Эти представления классической физики обладали мощной эвристической силой: не вдаваясь в подробности о том, что там осциллирует в атоме, и о том, как там устроен эфир, можно было вполне сносно разъяснить кучу вещей – излучение-поглощение, дисперсию... Но не равновесный (тепловой) спектр, который на малых и на больших частотах спадал в ноль, а где-то посерединке имел максимум, положение которого зависело от температуры излучающего объекта.

«Ах, доктор, поверьте, у меня такая драма! С одной стороны, есть формула Рэлея-Джинса, которая работает только на низких частотах, а на больших – лезет в бесконечность! С другой стороны, есть формула Вина, которая тоже только там и хороша.

Уважаемый О.Х.! Извините, тут есть неточность в Ваших представлениях о сути и роли формулы Вина. Она ж ведь определяет только максимум излучения и не лезет ни в какую бесконечность. Вы имеете возможность познакомиться с глубли-

ной физического смысла этой формулы в главах «Физический смысл тепла и температуры», имеющих в моих книгах «Начала физхимии микромира» и «Теоретические основы физхимии нанотехнологий». Последующие издания последней книги будут издаваться под названием «Теоретические основы физхимии микромира».

А страсть как хочется единую формулу, которая давала бы всё сразу – и оба хвоста, и горб. Умоляю, помогите!»

Уважаемый О.Х.! Вряд ли мы найдём, как Вы пишете, единую формулу для описания упомянутых Вами хвостов и горба. Пока формула Планка хорошо справляется с этим описанием и Вы можете убедиться в этом, прочитав глубокий анализ физической сути составляющих этой формулы. С ним Вы можете познакомиться в главе «Спектр излучения Вселенной», представленной в упомянутых наших книгах или в отдельных статьях с таким же названием.

Ну, добрый доктор Планк и помог: прописал нужную формулу. Знаете, уже позже, подобные формулы стали называть «полуэмпирическими» - в этом шуточном эпитете содержится тонкий намёк на то, что теоретики вкалывали не меньше, чем экспериментаторы.

Уважаемый О.Х.! Вы правы, формула Планка имеет числовой коэффициент, величину которого устанавливают умножением числа. До сих пор этот коэффициент сохраняет таинственность своего физического смысла и без новых экспериментов эту таинственность не раскрыть. Она связана, видимо, с многоэлектронностью атомов.

Ну, а Планк проскочил – его формула так и осталась просто формулой. Тем более, что он, окрылённый успехом, быстренько разобрался с подгоночными коэффициентами. Оказалось, что если одному из них приписать значение 6.63×10^{-27} эрг·с, то достигалось, как говорится, блестящее согласие с опытом.

Уважаемый О.Х.! Тут Вы напрасно подвергаете сомнению достоверность и значимость для науки константы Планка. Прежде всего, в системе СИ её размерность соответствует моменту количества движения или моменту импульса. Из этого автоматически следует, что постоянством константы Планка управляет один из самых фундаментальных законов классической физики, а точнее - классической механики. Физики называют его закон сохранения импульса, а механики – закон сохранения момента количества движения или кинетического момента. Детальный анализ всего этого Вы можете прочесть в уже упомянутых наших книгах и статьях, посвящённых фотонам и электрону.

Впрочем, насчёт «блестящего согласия» - это только для красного словца говорится, а на самом деле там творилось такое, от чего неподготовленного фаната квантов может кондрашка хватить. Распоследнему такому фанату известно, что выражение для одного и того же электромагнитного спектра можно написать двояко: так, чтобы аргументом являлась либо частота, либо длина волны. Ну, вот: оба этих варианта Планк и забабалал. На взгляд-то они хороши... Но прикиньте – совпадают ли положения их максимумов. Дело нехитрое: там и там берётся производная по аргументу, и приравнивается нулю. Далее останется лишь привести результаты к какой-то одной физической величине – например, к энергии, удачно выражаемой в единицах kT , где k – постоянная Больцмана, а T – абсолютная температура. И окажется, что – у одного и того же спектра! – максимум, который даёт длин-волновое выражение Планка, соответствует энергии $4.97kT$, а максимум, который даёт частотное выражение Планка, соответствует энергии $2.82kT$. Проверено электроникой!

Немного поразмыслив, можно прийти к выводу: при таких делах, оба варианта формулы Планка не могли быть в блестящем согласии с опытом. И, точно, на опыте блистал лишь длин-волновый вариант. Как это было? Излучение нагретого объекта направляли на фотоприёмник через монохроматор, прокалбированный по длинам волн. Перестраивая монохроматор, перемещались по спектру. Максимум сигнала с фотоприёмника давал положение максимума спектра, которое соответствовало энергии $5kT$. А частотный вариант формулы Планка никто на опыте не проверял. Причин для этого было множество – особенно если учесть, что в требуемом диапазоне все спектральные приборы работают с длинами волн, а не с частотами.

Да, с приведёнными численными значениями я пока не знаком и не могу комментировать причину их различий. Однако, уверен, что, ознакомившись с Вашей

методикой их получения, найду эту причину. Что же касается экспериментальной зависимости излучения абсолютно черного тела от двух параметров: длины волны и частоты излучения, которые входят в формулу Планка, то тут нет ничего особенного. Обратите внимание на то, что частота и длина волны излучения в экспериментальной зависимости излучения абсолютно черного тела и в формуле Планка принадлежат не какому то таинственному излучению, а единичным фотонам и связаны они фундаментальной константой – скоростью света. В результате экспериментальная зависимость излучения абсолютно черного тела формируется совокупностью фотонов, частоты и длины волн которых изменяются в определённых интервалах. Когда Вы познакомитесь с новым выводом формулы Планка и анализом физического процесса формирования экспериментальной зависимости излучения абсолютно черного тела и спектра излучения Вселенной, то Вы поймёте, что электроны атомов всех химических элементов излучают и поглощают фотоны, длины волн и частоты которых изменяются в интервале, как Вы пишете, хвостов экспериментальной зависимости излучения абсолютно черного тела. Но в рамках этого интервала каждый электрон каждого атома и молекулы излучает и поглощает фотоны с частотами и длинами волн присущими только конкретному химическому элементу и его конкретной температуре.

Тут бы физикам покаяться – мол, с частотным вариантом неувязочка вышла, поскольку он даёт совершенно неверные предсказания. Так ведь нет! Понимаете, интегрировать частотный вариант формулы Планка несравненно приятнее, чем длин-волновый. Поэтому именно в частотный вариант теории и вцепились. Его не только сохранили – его-то дальше и окучивали. Неслыханно: всю теорию строили на одной формуле, а для блестящего согласия с опытом подсовывали другую, подставную! Публике об этом говорить не стали, чтобы её не расстраивать. Она же думала, что на подобные штуки горазды только шулеры какие-нибудь, но уж никак не учёные мужи. А сами учёные мужи, по-видимому, рассчитывали на то, что «время лечит», т.е. что со временем забудется, из чего была слежена конфетка. Которой впоследствии вскормилась добрая половина теорфизики...

Уважаемый О.Х.! Спасибо за яркое описание беспринципности теоретиков, игнорирующих явные противоречия и не объясняющих их.

Влип Планк, чего уж там. Впрочем, он делал всё что мог – пытаюсь прояснить физический смысл, который скрывался за его формулой. Вон, что это за постоянная вылезла, с размерностью «энергия на секунду»? Умножение этой постоянной на частоту давало энергию. Но энергию чего? Для конкретной частоты эта энергия тоже конкретная: столько-то долей джоуля. Но равновесный спектр – сплошной; и количество частот в нём бесконечно. Помножь их всех на постоянную, да просуммируй – бесконечную энергию и получишь. Ну, хоть волком вой! Впрочем, погодите, волчатки мои: можно немного сжульничать и разбить сплошной спектр на интервальчики, на каждом из которых частоту считать постоянной. И тогда всё срастётся: нужный спектр получится, если в каждый интервальчик вклеить нужное число конкретных порций энергии! Тех самых!

Уважаемый О.Х.! Ваши рассуждения базируются на знаниях XX века. Если бы Вы владели знаниями XXI века, то знали бы, что порционность излучения, о которой Вы пишете, обусловлена тем, что энергии этого излучения принадлежат единичным локализованным в пространстве фотонам.

Казалось бы, дальше всё совсем просто? Отнюдь. Смотрите: распределение энергии в спектре излучения-поглощения удачно моделируется набором порций энергии – набором квантов. Что это означает физически? Тут были разные мнения. Планк поначалу полагал, что кванты проявляются лишь при взаимодействии атомов с морем электромагнитной энергии, т.е. что порциями происходит лишь обмен энергией между атомами и этим морем. Эйнштейн пошёл дальше, полагая, что электромагнитная энергия порциями не только излучается-поглощается, но и распространяется, т.е. что само «море энергии» состоит из отдельных квантов. Здесь-то настоящие трудности и начались. Потому что здесь, наконец-то, проклюнулся физический смысл. А с физическим смыслом у квантовой теории отношения весьма своеобразные: что для физического смысла хорошо, то для квантовой теории – смерть. И наоборот.

Великолепное обобщение сути возникшей ситуации.

Вот, посудите сами. Забыв обо всём на свете, физики просто с ума сходили, мучаясь над глупейшими вопросами. Если энергия кванта света зависит только от частоты, то, к при-

меру, сколько раз должно что-то колебнуться в кванте с этой частотой, чтобы энергия кванта была в точности равна произведению постоянной Планка на эту частоту? Дичь какая-то! А ведь эта дичь ещё передавала свою порцию энергии атому, отчего в нём что-то осциллировало. Только энергия этих осцилляций зависела уже от двух параметров: от частоты и амплитуды. Спрашивается: каким же чудесным образом энергия трепыханий, зависящая только от частоты, превращается в энергию трепыханий, зависящую от частоты и от амплитуды? Вот, с какой амплитудой и сколько раз должен трепыхнуться атом, чтобы отработать поглощённый световой квант?..

Сегодняшние академики такими вопросами, конечно, не мучаются. «Мы же не дураки, – поясняют они. – Потому и появилась квантовая теория, что перестали работать старые подходы!» Ну, ну. Старые подходы работать перестали, а новые – заработали, что ли? Или шулерство в вопросе о согласии с опытом – это и есть «новые подходы»? Тогда позвольте вас поздравить: рождение квантовой теории прошло как нельзя лучше! Лихо разобравшись с равновесным спектром, новорожденная направила свой прищуренный взор на учение об атомах. И, с улыбкой, многообещающе потёрла ладошки одна о другую...

Уважаемый О.Х.! Можно позавидовать Вашей способности так просто описывать сложнейшие вопросы. Дело в том, что каждый фотон имеет частоту, длину волны, равную его радиусу локализации в пространстве, и амплитуду колебаний, которая зависит только от длины волны и не зависит от частоты колебаний фотона. Когда Вы получаете сигнал в виде излучения, то в нём - неисчислимо количество фотонов с разными длинами волн, разными амплитудами и разными частотами. Амплитуда, о которой Вы пишете, формируется совокупностью фотонов и не имеет прямого отношения к амплитуде каждого фотона, поэтому описанные Вами сравнения нельзя признать корректными.

Вообще-то, тогдашние представления об атомах и впрямь были чересчур примитивными: компоновку положительных и отрицательных зарядов приходилось додумывать. Так, пользовалась популярностью модель Томсона, в которой почти вся масса атома и его положительный заряд мыслились распределёнными по некоторому шаровому объёму, а отрицательные электроны мыслились вкраплениями, как «изюм в пудинге». Но вот лаборант Резерфорда обнаружил, что, при обстреле тончайшей фольги альфа-частицами, часть из них отскакивает назад. Такое возможно, если почти вся масса атома сосредоточена в очень малой части его объёма. Отсюда у Резерфорда родилась идея об атомном ядре, которому присуща почти вся масса атома и положительный заряд – а заодно идея о том, что электроны, чтобы не упасть на ядро из-за кулоновского притяжения, должны вокруг него обращаться, будучи удерживаемы центробежными силами.

Как и сейчас, тогда мало кто понимал, что центробежная сила не может действовать на элементарную частицу. Она может действовать лишь на структурное образование из элементарных частиц, возникая из-за радиального градиента их линейных скоростей вращения. А обращение электрона вокруг ядра несколько не препятствовало бы падению на него. К тому же, непонятно, какие таинственные силы обеспечивали бы восстановление электронных орбит после их возмущений. Вот, для сравнения: спутник на околоземной орбите. В результате небольшого возмущения – например, кратковременного включения двигателя – свободный полёт продолжается уже по новой орбите. Здесь никаких восстанавливающих сил нет. А в атомах они непременно должны быть, потому что атомные конфигурации имеют запас устойчивости. А также – механизм самовосстановления. Об этом свидетельствуют и воспроизводимость размеров атомов, и характеристические атомные спектры излучения-поглощения. И, ведь, самовосстанавливаться есть после чего. Вон, при столкновении пары спутников, запущенных во встречных направлениях и летящих со скоростями в несколько километров в секунду, от них останется мало чего пригодного к употреблению. А орбитальные скорости электронов в атомах, по теоретическим раскладочкам, составляют пару тысяч километров в секунду. Прикиньте-ка, что будет даже при лёгком соприкосновении двух атомов, электроны которых столкнутся своими лобешниками. Ну, допустим, что лобешники у них достаточно железобетонные, так что ошметки от электронов не полетят. Но ведь их орбитальное движение, как бы, немного нарушится, правда? А теперь вспомните, что в газах, при нормальных условиях, из-за теплового движения атом испытывает примерно миллиард столкновений в секунду. И – ничего, остаётся самим собой. Живучий, стервец! Тут академики попытаются нас образумить – мол, обращение электронов происходит так быстро, что имеет смысл говорить о непроницаемости

орбит, из-за которой атомы в газах и отскакивают друг от друга при столкновениях, а электроны разных атомов никак не могут «столкнуться лобешниками». Позвольте, а куда же девается эта непроницаемость орбит, когда атомы, пардон, вступают в химическую связь? Али вы подзабыли, насколько глубоко они при этом проникают друг в друга? Так посмотрите в справочниках: раздел называется «Размеры молекул». Не редкость, что расстояние между центрами атомов в молекуле меньше, чем радиусы самих атомов! Ну, полная гармония: когда хочется, на тебе проницаемость, а когда не хочется, на тебе непроницаемость! И, в чём разница – со стороны совершенно незаметно! Да... такие представления об атомах только и надеялись на ревизию, как на избавление...

Но пришло не избавление, а безысходность пуще прежней. Понимаете, нельзя было ревизию мотивировать тем, что, мол, планетарная модель атома, господа, годится лишь для наивных чукотских девушек. Не дай Бог, кто-нибудь обиделся бы. Поэтому повели такую политику: «Ах, какая она замечательная, планетарная модель! У неё всего один недостаток! Связанный с излучением электрона, движущегося по орбите! Устранить этот недостаток – и будет полный ажур!» Это они вот о чём. По классическим представлениям, осцилляции электрона в атоме означали его пребывание в возбуждённом состоянии: при поглощении электромагнитной энергии эти осцилляции «раскачивались», а предоставленные самим себе, затухали – но при этом запасённая электромагнитная энергия излучалась. Теперь, смотрите-ка: что такое орбитальное движение электрона в планетарной модели? Да не что иное, как его двумерные осцилляции! Никто отчего-то не пояснял, откуда это орбитальное движение бралось – кто это так удачно давал электрону пинка нужной силы и в нужном направлении. Но все сходились в том, что, выйдя на атомную орбиту после этого удачного пинка, предоставленный самому себе электрон начал бы терять энергию на излучение. И очень быстро потерял бы её всю, за несколько оборотов упав на ядро. Выходила нелепица: атомы, мол, долго жить не должны, а они живут. Вот, мол, в какой тупик заводят классические представления при умелом пользовании! Ищи, мол, теперича выход из этого тупика!

Уважаемый О.Х.! Большое Вам спасибо за детальное описание парадоксов, следующих из орбитального движения электронов в атомах. Это не только вчерашний день физики и химии, но уже позавчерашний. Ещё в 1993 году нами была опубликована статья по расчёту спектров атомов и ионов, из которой однозначно следует отсутствие орбитального движения электронов в атомах. С тех пор это направление исследований так углубилось и так расширилось, что у нас есть основания считать, преподавание студентам физикам и химикам орбитального движения электронов с давно устаревшими следствиями, научным преступлением. Почитайте упомянутые нами наши книги, и Вы убедитесь в этом.

Тут-то опять и сработал квантовый подход, на основе которого Бор предложил на редкость блистательный выход. Учитесь, студенты: если проблема связана с излучением движущегося по орбите электрона, то эта проблема устраняется простеньким постулатом о том, что движущийся по орбите электрон не излучает. Делов-то, господи! Только требовались ещё кой-какие уточнения. Судя по обилию линий в атомных спектрах, в атомах допустимы целые наборы волшебных орбит, на которых электрон не излучает. А, дескать, излучает он только при перескоке с одной орбиты на другую, более низкую. Соответственно, поглощает он при перескоке на орбиту более высокую. Причём, такие излучения-поглощения с очевидностью должны происходить порциями, т.е. квантами – в великолепном, мол, согласии с гипотезой Планка!

Уважаемый О.Х.! Вы правы, в том, что, описанные Вами процессы абсурдны при орбитальном движении электронов, но они автоматически следуют из линейного взаимодействия электронов с протонами ядер атомов. Так что, писанные Вами ступенчатые переходы электронов между энергетическими уровнями автоматически следуют из новой теории спектров и соответствуют реальности лишь при линейном взаимодействии электронов с ядрами атомов.

Стойте, стойте! Позвольте вам напомнить, что в гипотезе Планка квант имеет физический параметр – частоту. Только этой частотой и определяется величина порции энергии. И, вот – оп-ля! – эта порция энергии поглотилась атомом, отчего его электрон сиганул на более высокую орбиту. Спрашивается: что же при этом колебнулось в атоме с частотой кванта? Ответ на этот вопрос искали долго, до мелькания чёртиков в глазах, так что можно с полной определённостью сказать: ничего там, в атоме, с частотой планковского

кванта не колеблется. Так-так. Вот, значит, о чём вы умалчиваете, любезные! Значит, когда планковская порция энергии находится в атоме, то её величина определяется вовсе не частотой?! Это называется – согласие с гипотезой Планка? Вы ещё скажите, что при поглощении кванта атомом, энергия кванта банально превращается в прирост энергии орбитального движения электрона – так что от бывшей частоты кванта остаётся одно воспоминание. Ладно, но тогда каким макаром возобновляются трепыхания на той самой частоте при обратном процессе – когда квант излучается? Может, в атомах имеются портативные аналого-цифровые преобразователи? Валяйте, не стесняйтесь!

Уважаемый! Описанные Вами противоречия верны в рамках физики XX века. Физика XXI уже уверенно базируется на гипотезе излучения и поглощения фотонов электронами атомов. Вполне естественно, что масса электрона при этом изменяется на величину массы поглощённого или излучённого фотона. Энергия связи электрона с протоном ядра также меняется ступенчато. Эти изменения происходят таким образом, что масса и другие параметры электрона меняются только тогда, когда он находится в состоянии связи в атоме или молекуле. В свободное состояние он всегда уходит с одной и той же массой и с одними и теми же остальными постоянными параметрами, которые обеспечивают его стабильность в свободном состоянии и формированием которых управляют более 20 констант электрона.

Уже известно, например, что в момент рождения атома водорода электрон устанавливает контакт с протоном, находясь на 108 энергетическом уровне. В молекулярном состоянии он оказывается между вторым и третьим энергетическими уровнями. Видите, сколько у него энергетических ступеней. Спектр излучения Вселенной формируется статистическим процессом перехода электрона атома водорода между этими уровнями. Детали этого процесса описаны мною в докладе «Спектр излучения Вселенной», который обсуждался на конференции Естественного философского альянса в США в этом году без моего участия и был одобрен, и рекомендован к публикации в трудах конференции. Гранки этого доклада для коррекции уже присылали мне. Так что ступенчатые переходы электронов в атомах – реальность, следующая из более миллиона экспериментальных спектральных линий атомов и ионов.

Тут академики опять попытаются поставить нас на место – мол, отчего это автор делает акценты на какой-то ерунде-мелочёвке, когда главное содержание постулатов Бора совсем другое! Это оттого, чтобы вас подготовить. Перед тем, как сделать акцент на главном содержании. Оно ведь сводится к чему? К тому, что атом может поглотить и излучить только резонансные порции энергии, которые равны разностям энергий движения электрона на тех самых, стационарных боровских орбитах. Это и есть «главное содержание» - центральный догмат квантовой теории. Как можно было дойти до жизни такой? Ведь у атомов различных химических элементов различны и системы стационарных орбит, а, значит, и соответствующих квантовых уровней энергии, а, значит, и разностей между ними. Тогда из центрального догмата следует, что без специальных мер, сдвигающих или уширяющих квантовые уровни, излучённый атомом одного элемента квант не может быть поглощён атомом другого элемента. Ей-богу, в такой ситуации даже этой троице – двум атомам и одному кванту – стало бы не по себе от осознания идиотизма происходящего. «Универсальное взаимодействие», растудыт его, которое оказывается «только для своих»! И нам ещё морочат головы про то, что лазеры появились благодаря квантовой теории?! Не «благодаря», любезные, а «вопреки»: в первых лазерах использовалась широкополосная накачка лампами-вспышками! А это прямое экспериментальное опровержение вашего центрального догмата: резонансное излучение генерируется в результате поглощения нерезонансных квантов накачки, энергия которых больше энергии лазерного перехода! Или вот ещё: облучают вещество заведомо нерезонансным ультрафиолетом, и оно флуоресцировать начинает – на длине волны, в точности соответствующей разности энергии облучения и энергии ближайшего нижерасположенного квантового уровня в этом веществе!

Конечно, описанные Вами противоречия существуют реально, но эту область исследований я не затрагиваю по известным причинам.

Впрочем, о чём это мы распелись? Теоретики нынче пошли какие-то особенные, закалённые: убийственными опытными фактами их уже не прошибёшь. Чихать они на них хотели. Единственное, что их ещё может пронять, так это убийственное противоречие в обожае-

мой теории. Ладно, сделаем! Если по-другому – никак. Надо всего лишь сопоставить пару первых же квантовых достижений. То, которое воспевают равновесный спектр – как мы помним, сплошной – и то, которое обязывает атомы поглощать и излучать только резонансные порции энергии, т.е. обязывает их спектры излучения-поглощения быть дискретными... Что же у вас получается, закалённые вы наши? Что атомы не могут быть источниками равновесного излучения?! И не могут участвовать в равновесном радиационном теплообмене?! Но тогда нужно было сразу же объявить термодинамику лженаукой и выкинуть её в специально отведённое место. Отчего же не объявили, не выкинули? Не нашлось, что ли, желающих ручки марать? Э, нет, тут были мотивы более высокоидейные: а ну как специалисты по термодинамике развернулись бы – да хорошенько дали в ответ? Моментально бы прояснилось, что в равновесном радиационном теплообмене атомы непременно участвуют – а как же иначе! И что в специально отведённое место нужно отправлять не термодинамику, а квантовую теорию. Поэтому квантовикам-затейникам, и вправду, лучше было помалкивать. И, при встрече даже с заштатным термодинамиком, вежливо с ним раскланиваться. Чтобы публика ни о чём таком не догадалась.

Уважаемый О.Х.! Спасибо за критику центральной проблемы – связи квантовой механики с термодинамикой. Тут Вы правы. Все эти противоречия следуют из теории XX века. В новой теории они уже сняты. Вы живёте с Вами в океане фотонов, как рыбы в воде, и не замечаем этого. Электроны всех химических элементов, которые окружают нас и находятся в нас, непрерывно излучают и поглощают фотоны из окружающей среды. Обратите внимание на то, что это делают валентные электроны молекул и кластеров, но не атомов. Ибо только эти электроны имеют мизерные интервалы изменения энергий связи и их ступени так близки, что спектры некоторых молекул оказываются сплошными. Тут уместно вновь вернуться к спектру излучения абсолютно черного тела и к формуле Вина. Она определяет длину волны максимума излучения в любой точке пространства. Фотоны, формирующие этот максимум, и являются теми фотонами, которые поглощаются и излучаются валентными электронами непрерывно. Они и формируют температуру среды.

Так что статистические законы термодинамики связаны с квантовыми законами, только эта связь ещё ждёт своих теоретиков.

И, главное, теперь надо было на каждом углу тарыхтеть про постулаты Бора: если на них как следует зациклиться, то кошмар с равновесным сплошным спектром забудется, мол, сам собой. А для пущей важности – давай-ка сюды притягивать за уши опытные свидетельства о том, что кванты световой энергии – это конкретно настоящие частицы. Чтобы никаких сомнений на этот счёт не оставалось, как в случае с фотоэффектом. А то, действительно, стыдно было любимым девушкам в глаза смотреть: облучаешь металлическую пластинку ультрафиолетом, да и вышибаешь оттуда электроны – но каждый такой электрон вышибается так, словно хватанул лишь порцию энергии, но не порцию импульса! Словно его только припекло, но не пнуло! Причём, «не пнуло» - это ещё мягко сказано: фотоэлектроны-то вылетали из освещённой стороны пластинки, т.е. навстречу вышибавшим их квантам. Как это у них так весело получалось, никто из квантовиков объяснить не брался, даже Эйнштейн: его знаменитое уравнение фотоэффекта описывало лишь баланс энергий при вышибании электрона квантом. Этого было мало: хотелось свидетельств о том, что кванты света переносят не только энергию, но и импульс.

Уважаемый О.Х.! Великолепная простота описания одной из многочисленных ошибок экспертов Нобелевского комитета. Все эти противоречия уже сняты в новой интерпретации фотоэффекта, опубликованного в 3-м издании нашей брошюры «Введение в новую электродинамику».

<http://kubagro.ru/science/prof.php?kanarev>

А откуда же их было взять? Вон, смелую гипотезу о том, что хвосты комет образуются из-за давления солнечного света, выдвинул ещё Кеплер в 1619 г. Ну, ему было простительно: он же не знал, что от Солнца разлетается поток высокоэнергичных частиц – т.н. солнечный ветер. «Да наплевать на этот ветер, - разъяснят вам специалисты, - солнечный свет давит гораздо сильнее!» Они это вот с чего взяли: зная концентрацию и скорость частиц солнечного ветра на радиусе орбиты Земли, рассчитали результирующее давление и сравнили его с расчётным давлением, полученным на основе потока световой энергии – т.н. «солнечной постоянной». При таком раскладе получается, что солнечный свет давит

на три порядка сильнее, чем солнечный ветер. Но заметьте: солнечная постоянная описывает поток энергии в огромном сплошном спектральном диапазоне, а молекулы, которыми «газит» ядро кометы, рассеивают свет селективно. Если это учесть, то давление солнечного света окажется на порядок меньше, чем давление солнечного ветра! Тут специалисты помычат-помычат и укажут нам на то, что расчёты, вообще-то, ничего не доказывают. Так вам, дяденьки, доказательства нужны? А чем же вы занимались последнюю сотню лет, когда доказательства были перед вами на блюдечке? Разве вы не знаете, что в годы активного Солнца интенсивность солнечного ветра возрастает на порядок, а световой поток от Солнца остаётся постоянен? Если хвосты комет формируются, главным образом, солнечным ветром, то у этих хвостов должна наблюдаться разница при спокойном и активном Солнце, а если здесь главную роль играет световое давление, то разница наблюдаться не должна... «Молчать, шума не поднимать! – шушукались астрономы. – Если что – всё отрицать!» К счастью, нашёлся отважный астроном Бирманн, который во всеуслышание заявил, что названная разница наблюдается. Значит, хвосты комет свидетельствуют вовсе не о том, что свет давит.

А как там насчёт знаменитых опытов Лебедева? Ведь нас учат, что виртуозность экспериментаторского искусства здесь была такова, что световому давлению ничего не осталось, кроме как обнаружиться. Смотрим... Свет от электрической дуги направлялся на мишеньки из тонкой фольги, прикрепленные к крылышкам лёгких крутильных маятников. Мишенька освещалась то с одной, то с другой стороны – не для раскачки маятника, а для смещения нулевого положения его колебаний. По величине этого смещения и делался вывод о силовом эффекте от светового давления. Но ведь ещё здесь вмешивались радиометрические силы: из-за того, что температура остаточных газов несколько выше с освещённой стороны мишеньки, чем с неосвещённой, возникает соответствующая разница давлений. Чтобы уменьшить этот эффект, баллон с маятником откачивали – но полностью радиометрические силы, конечно, не устранялись. Как же можно было убедиться в том, что давил именно свет? А вот как. Согласно теории Максвелла, давление света на абсолютно отражающую поверхность в два раза больше, чем на абсолютно поглощающую. Вот Лебедев и виртуозничал с двумя типами мишенек: с зеркальными и чёрными. Но вышел конфуз какой-то: силовой эффект для зеркальных мишенек оказался всего в 1.2-1.3 раза больше, чем для чёрных. К гадалке не ходи – это радиометрические силы резвились... Что интересно: спустя десятилетия, опыты Лебедева можно было повторить в условиях несравненно лучшего вакуума, устранив радиометрические силы подчистую. Удача сама лезла в руки – да что-то не нашлось охотников сгрести её в охапку. Оскудела, что ли, земля виртуозами экспериментаторского искусства? Ну, что вы! Дело, похоже, вот в чём: когда эти виртуозы устраняли радиометрические силы, то пропадал и силовой эффект. А чтобы публика об этом не догадалась, придумали игрушку с очаровательным названием: «радиометрическая вертушка». Светишь на её крылышечку, а она и вертится. «Пусть вас не смущает название игрушки, – разъяснили балбесам, – она вертится из-за давления света!» Впрочем, для квантовой теории подобные закидоны про давление света были – что называется, сбоку припёка. А хотелось ей гораздо большего: свидетельств о том, что импульс переносится отдельным квантом. Добыть такое свидетельство – это вам не то, что подшипники у вертушки смазывать, и не то, что подглядывать, как кометы хвостами машут. Квант нельзя было ни увидеть, ни потрогать. Поэтому нужные свидетельства были получены силой великих мыслей. А точнее – силой великих домыслов.

Уважаемый О.Х.! Позвольте согласиться с Вами лишь в одном: опыты по уточнению действия импульсов фотонов на объект, который их поглощает или отражает надо повторить. Но вряд ли они изменят физический смысл существующей интерпретации этого явления. Ведь оно ярко проявляется и при броуновском движении, в котором есть вклад импульсов фотонов, поглощаемых и излучаемых электронами атомов молекул.

Взять хотя бы историю Комптона – у него получилось, в некотором роде, эффектно. Была такая странность при рассеянии рентгеновских лучей на мишенях из лёгких элементов: длина волны сдвигалась, причём этот сдвиг зависел лишь от угла рассеяния. Но это было странно с позиций классической, т.е. волновой, теории. А Комптон попробовал применить квантовый подход, в котором рентгеновскому кванту приписан импульс. Предполагалось, что квант, со своим приписанным импульсом, соударяется со «слабо связанным» атомарным электроном и выбивает его из атома, превращая его в «электрон отдачи». Тогда из

законов сохранения энергии-импульса следовало уменьшение энергии рассеянного кванта – в соответствии с наблюдавшимся увеличением длины волны! Ну, Комптон и обтяпал это дело так, что ахнули почти все – кроме, разве что, специалистов по рассеянию рентгеновских лучей. Они-то знали, что этот ловкач соловьём заливался лишь про компоненту с увеличенной длиной волны, но помалкивал про компоненту с настолько же уменьшенной длиной волны. Ибо, если говорить всю правду, то пришлось бы делать грустные выводы. Либо законы сохранения энергии-импульса в половине случаев работают, а в половине – нет. Либо, что более разумно, приписанный кванту импульс – это полная туфта... «Ты, Комптон, главная штука, не тушуйся, – утешали друзья-экспериментаторы. – Мы твой эффект поддержим!» И кинулись поддерживать: доказывать на опыте, что рассеянный квант и «электрон отдачи» ведут себя правильно, т.е. вылетают одновременно и разлетаются именно под теми углами, какие требуют законы сохранения. Об этих поддерживающих опытах в учебниках пишут очень скупно, без подробностей. Это понятно. Если студенты узнали бы подробности, они оценили бы «доказательную силу» этих опытов: хохот грянул бы гомерический.

Глубокоуважаемый О.Х.! Преклоняюсь перед Вашей проницательностью. Как просто и популярно Вы пояснили нарушения законов сохранения энергии и импульса, следующие из эффекта Комптона. Полностью согласен с Вами в том, что нет ни единого комптоновского эксперимента, который бы доказывал, что указанные законы работают в результатах этого эксперимента.

Таким вышел первый блин на кухне, где стряпали доказательства переноса импульса отдельным квантом. Но вот, из этой кухни опять запахло чем-то свеженьким. На этот раз дело касалось гамма-квантов, которые капризничали, не желая резонансно поглощаться, хотя у ядер-поглотителей имелся такой же квантовый переход, как и у ядер-излучателей. «Это всё из-за того, – втолковывали теоретики, – что гамма-квант сообщает импульс отдачи как излучающему его ядру, так и поглощающему – отчего их изначально совпадавшие спектральные линии разъезжаются, из-за эффекта Допплера, на величину, превышающую их ширины». Ну, ну. Вообще-то, спектральная линия излучателя испытывает доплеровский сдвиг тогда, когда соответствующая скорость у излучателя уже имеется. В рассматриваемом же случае, ядро-излучатель приобретает отдачу в результате излучения кванта. Значит, на момент излучения, никакого сдвига линии ещё нет. Мы говорим «на момент», поскольку Первый Сольвеевский конгресс чётко постановил: квант излучается мгновенно. (Правда, тогда ядро, приобретая импульс отдачи, должно двигаться с бесконечным ускорением. Ну, мало ли... открытий чудных. Умом которых не понять!) Само собой, поглощается квант тоже мгновенно. Значит, и здесь – тот же номер: сначала должно произойти поглощение, и лишь потом появился бы результирующий сдвиг линии. Когда процесс, на который этот сдвиг, якобы, влияет, уже закончился! Не работает толкование про разъезжание спектральных линий из-за эффекта отдачи! А ведь как красиво выходило: когда Мёссбауэр обнаружил, что резонансное поглощение получается, если ядра-излучатели и ядра-поглотители встроены в кристаллические структуры, находящиеся при достаточно низкой температуре – был сделан логичный вывод о том, что здесь отдача воспринимается не единичным ядром, а всем кристаллом, становясь при этом, практически, нулевой. Тут же разродились славненькой теорией, согласно которой мёссбауэровский режим наступает, когда температура кристалла становится ниже т.н. дебаевской температуры. Ну, и опять промашечка вышла. Вон, у железа наблюдается мёссбауэровское поглощение для перехода 14.4 кэВ при температурах вплоть до 1046оК, хотя дебаевская температура у железа равна 467оК. Чихало железо – и не только оно! – на вашу славненькую теорию. Ибо для каждой длины волны гамма-излучения – своя температура перехода в мёссбауэровский режим! А, знаете, почему? Да вроде как потому, что в обычных условиях резонансному поглощению мешает вовсе не эффект отдачи, а доплеровские сдвиги из-за тепловых колебаний ядер. При понижении температуры, размах этих колебаний уменьшается, и, наконец, он становится меньше, чем рабочая длина волны гамма-излучения. А известно, что если размер области, в которой движется излучатель или поглотитель, меньше длины волны излучения, то линейного эффекта Допплера нету. Ну, вот и наступает мёссбауэровский режим. Причём, в этом режиме, когда доплеровские сдвиги из-за тепловых колебаний ядер пропадают, кристалл превращается в великолепный интерференционный фильтр: сверхузкие мёссбауэровские линии говорят не о свойствах квантовых переходов в ядрах, а о свойствах структуры кристалла! Не верите? Так это легко проверить: если

здесь дело в свойствах структуры кристалла, то для монокристалла должна наблюдаться... анизотропия эффекта Мёссбауэра! Проверено: так и есть. Тихий ужас какой-то! Если кто-то до сих пор верит в «эффект отдачи» из-за гамма-кванта, пусть-ка объяснит эту самую анизотропию. Причём, пусть исходит из того, что в мёссбауэровском режиме у кристалла подразумевается абсолютная жёсткость, при которой «отдача» воспринимается «всем кристаллом» одинаково во всех направлениях! Ну, кто? Куда же вы попрятались, сладкоголосые?

Может, вы оскорбились в своих лучших чувствах? Понимаем... Вам же, небось, в детстве рассказывали сказки про фотонные ракеты – вот уж где отдача, так отдача! Но кто же виноват в том, что с возрастом вы так и не поняли, что это были сказки?

Уважаемый О.Х.! Великолепно описаны противоречия, но я ничего не могу сказать об их сути, так как у меня ещё не дошла очередь для их глубокого анализа. Что касается фотонного импульса отдачи и фотонных ракетах, то я воздержусь от подробных комментариев на эту тему по известным причинам, но обращаю Ваше внимание на то, что самые последние российские военные ракеты оставляют за собой не огненный шлейф, а шлейф дыма и чем больше начальная скорость ракеты, тем интенсивнее этот шлейф. Конечно, скорость такой ракеты формируют не импульсы фотонов, а их размеры – главные параметры, формирующие давление в двигателях таких ракет. Остановимся на этом и пожелаем успеха специалистам по этим двигателям и их топливу в формировании более высокого давления, как они считают, газов, от которого зависит скорость их истечения из двигателя ракеты.

В этом месте верующие в то, что кванты света переносят импульс, выкладывают последний аргумент – на их взгляд, совершенно убойный. В 1960 г. на околоземной орбите заработал американский спутник «Эхо-1» - 30-метровый сферический надувной баллон с металлизированным покрытием. Отношение массы к площади поверхности у него было ничтожным. И вот, его орбита стала сильно эволюционировать – как будто солнечный свет и впрямь на него давил. Казалось бы, случай чистый. Ан нет! Вредное ультрафиолетовое излучение Солнца должно было вырывать электроны из поверхности спутника, заряжая его положительно. Компенсирующий приток электронов из окружающего пространства происходил бы не симметрично: из-за магнитного действия фотоэлектронов, летевших, в основном, в сторону Солнца, притекавшие электроны формировали бы область избыточной концентрации отрицательного заряда с противосолнечной стороны от баллона. Этот избыточный отрицательный заряд притягивал бы положительно заряженный баллон – вот вам и сила, тянущая баллон в направлении «от Солнца». Оценки величин показывают: этот механизм совершенно реалистичен. Тогда доказывает ли случай со спутником «Эхо-1», что свет производит давление? Угадайте! Теоретикам угадать будет сложно – уж больно крепка их вера. «Веруем – что в звёздах-гигантах свет, идущий из недр, сдерживает гравитационное сжатие! Веруем, что в эпицентре ядерного взрыва давление света так велико, что ударная волна им и порождается! Кто не верит – сунь туда пальчик, проверь!»

Уважаемый О.Х.! Я бы не спешил с подобными выводами. Ведь Вам известны некогда суперсекретные американские исследования летающих тарелок. Их попытки управлять их движением путем формирования на их различных поверхностях различных электрических потенциалов давали эффект, но он был мизерный, хотя и поднимал эти тарелки над землёй. Причина их неудач – полное непонимание физической сути явлений, которые они пытались использовать в этом случае. Пожелаем им подольше оставаться в этом непонимании.

Но вернёмся в бурное начало XX века, когда теоретикам пришлось туго из-за простого вопроса: если свет – это полноценные частицы, то откуда же у света берутся волновые свойства? Взять хотя бы явление интерференции, когда свет падает на систему из множества параллельных щелей. То, что происходит дальше, волновая теория объясняет, ничуть не напрягаясь. Волновой фронт, проходя сквозь эти щели, дробится на множество участков, которые становятся источниками вторичных волн. Складываясь, эти вторичные волны либо усиливают друг друга, либо, наоборот, гасят – в соответствии с разностью фаз, которая зависит от направления распространения света за щелями. Отчего на экране и получается интерференционная картинка: чередующиеся светлые и тёмные полосы. Прекрасно, но как объяснить происхождение этой картинке с квантовых позиций? По этой картинке, кстати, и судят о длине волны света. Что такое длина волны у волны – это по-

нятно. А что такое длина волны у кванта? И если квант – полноценная частица, то он должен пролетать сквозь какую-то одну щель, а не сквозь несколько щелей сразу. Откуда же тогда взяться интерференционной картинке? Причём: чем больше щелей, тем эта картинка резче. Что же получается: квант пролетает сквозь одну щель, но каким-то образом чувствует все остальные?

Сначала попробовали обойтись здесь лихим наскоком. Мол, каждый квант проходит сквозь одну щель, но полосы получаются, когда квантов пролетает много. Вот они и взаимодействуют друг с другом. Пусть, мол, не вполне понятно, что такое длина волны у кванта, но она у него, безусловно, есть. Ну, и всё! Разные кванты проходят сквозь разные щели при разных фазах своих волн – вот и накладываются потом друг на друга, отчего и получается картинка! Да уж... до щелей-то кванты тоже друг на друга накладываются – а где же она там, картинка? И ещё: если фазы квантов при прохождении щелей распределены случайным образом – а это обычное дело при нелазерных источниках света – то из названного лихого объяснения никак не следует, что на экране получится система светлых и тёмных полос. И, чтобы дальше не трепаться зря насчёт интерференционной картинки, как результате взаимодействия квантов друг с другом, добавим вот что. Были специально поставлены опыты при сверхмалых световых потоках: кванты летели, практически, поодиночке – и нужно было долго-долго ждать, пока этих квантов пролетит достаточно для того, чтобы на результирующей фотке удалось что-нибудь разглядеть. Выяснилось: картинки, полученные при обычных световых потоках и малых временах экспозиции, идентичны картинкам, полученным при сверхмалых световых потоках и достаточно больших временах экспозиции. Вот вам и «взаимодействие квантов друг с другом»! Кстати, результаты этих опытов оказали на некоторых теоретиков жуткое воздействие. «Раз уж полосы получаются даже тогда, когда кванты летят поодиночке, - рассудили они, - то имеем право допустить, что каждый квант рисует сразу всю картинку, только очень слабую. А с каждым новым квантом вся эта картинка только усиливается!» Их послушать – так каждый квант размазывается на весь экран. Или – на всю фотопластинку. Дяденьки, да вы хоть раз рядом с физической лабораторией стояли? Хоть одну фотопластинку проявили? Ну, хотя бы поинтересуйтесь, что такое фотографические зёрнышки, из которых эти пластинки состоят. Чтобы зёрнышко сработало, оно должно поглотить квант целиком! Реалии таковы: каждый квант попадает в одну точку на фотопластинке – как при обычных световых потоках, так и при сверхмалых. Просто в первом из этих вариантов светлые и тёмные полосы получаются быстренько, а во втором – нужно ждать, пока они нарисуются. Из отдельных точек! Но это значит, что если квантам присущи волновые свойства, то они присущи каждому кванту в отдельности!

Уважаемый О.Х.! Рад Вашему описанию таинственности поведения света, экспериментальную суть которого пытались понять ещё Френель и Юм. Теперь эта таинственность разгадана и детально описана в уже упоминавшихся наших книгах и в брошюре «Отражение, поляризация и дифракция фотонов», которую Вы можете скопировать по адресу <http://kubagro.ru/science/prof.php?kanarev>.

Дальше – больше. В оптических приборах широко используется т.н. просветлённая оптика – у которой, по сравнению с обычными линзами, меньше обратное отражение, и, соответственно, лучше пропускание. Не секрет, что нужно сделать, чтобы оптика получилась просветлённая – но при попытке разобраться, как эта штука работает, можно запросто свихнуться. Смотрите: на поверхность линзы, отражение от которой требуется уменьшить, наносят тонкослойное покрытие. Его толщина подбирается для света из желаемого диапазона таким образом, чтобы при отражениях волнового фронта от двух поверхностей раздела – «воздух-покрытие» и «покрытие-линза» - разность фаз соответствовала нечётному числу полуволн (две волны с такой разностью фаз гасят друг друга). И, пожалуйста, отражение уменьшается, а пропускание увеличивается! Наивно полагать, что здесь гасят друг друга кванты, отражённые от той и другой поверхности раздела. Во-первых, загасив таким образом друг друга, эти кванты должны чудесным образом перескакивать из отражённого потока в проходящий. Во-вторых, гашение-то возможно здесь лишь для синфазных квантов – а, при нелазерных источниках, фазы квантов распределены случайно... Выходит, опять же, что каждый квант индивидуально находит свой путь истинный! Но, бляха-муха, как же он это делает? Может, он умудряется отражаться от двух поверхностей сразу, в результате чего гасит сам себя и перескакивает из отражённого потока в проходящий? А, может, он и не отражается вовсе, а заранее знает, что в результате отражения

назад здесь получится хренотень, поэтому он и прёт только вперёд?

«Ну, нет, - прикидывали теоретики, - квант ничего заранее знать не может. По сравнению с нами, это же полная бестолочь!» Из этой предпосылки и исходили. И с неизменным успехом получали ошеломляющие результаты. С одной стороны, на фотопластинках квант вмещался в махонькое зёрнышко. С другой стороны, при волновых явлениях квант каким-то образом взаимодействовал сам с собой – для чего он должен был быть растянут по пространству ой как сильно! Что там жалкие интерференционные кольца Ньютона, которые образуются на зазорах в несколько микрон! Лорентц обращал внимание коллег на то, что для зелёной линии ртути, при разности хода более двух миллионов длин волн, интерференция ещё возможна – т.е., «длина кванта» должна составлять не менее метра. Но ведь и это – не предел. Ширина спектра у излучения лазера на красителе фирмы «Coherent Radiation» составляет всего 15 кГц. Эквивалентная длина когерентности – 3 км. Прикиньте, сколько длин волн видимого света укладывается на этой длине. И вот, при такой разности хода, интерференция ещё возможна! Это – что касается «длины» кванта. А ведь у него ещё и «ширина» есть! Вон, если разрешение телескопа улучшается при увеличении апертуры, то придётся допустить, что поперечный размер кванта с ней сравним. «Как тогда может видеть человеческий глаз? – спрашивал Лорентц. – Зрачок пропускает лишь ничтожную долю кванта...» А ведь для воздействия на светочувствительную клетку сетчатки требуется квант целиком! Заметим: недоумение Лорентца возникло тогда, когда научно-техническим чудом считался телескоп с диаметром зеркала в один метр. Что бы Лорентц спросил про человеческий глаз сегодня, когда, например, телескоп на Зеленчукской имеет шестиметровое зеркало?

Уважаемый О.Х.! Великолепно описаны странности поведения световых фотонов. Теперь имеется возможность детального описания причин этих странностей. Я вижу, Вы пока не знакомы с новой теорией фотона и не знаете, что скорость его центра масс изменяется в рамках длины волны в интервале от 0,6 С до 1,4 С. Удивительным является то, что закономерность этого изменения не зависит от длины волны самого фотона, что и определяет странности его поведения, описанные Вами, но не описанные ещё теоретиками.

...В общем, пыхтели-пыхтели теоретики, и сошлись вот на чём: надо бы исхитриться как-нибудь так, чтобы квант оказался не только полноценной частицей, но и полноценной волной. «Это не страшно, - подбадривали они друг друга, - это можно будет трактовать как диалектический подход!» Ну, и исхитрились... не найдя ничего лучшего, кроме как использовать свой излюбленный метод – метод приписки. Взяли, да приписали кванту, короче, волновую функцию. Что такое волновая функция, они сами толком не знают – даже после грандиознейшей дискуссии о том, каков у этой функции физический смысл.

Мы к этому ещё вернёмся. Навскидку, волновая функция – это математическая конструкция, якобы, помогающая теоретикам решать проблемы, которые они сами и наворотили. При допущении о том, что каждый квант является счастливым обладателем волновой функции, можно было описать и, какое хочешь, размазывание кванта по пространству, и дифракцию с интерференцией. Правда, тут же полезли новые дурацкие вопросы. Например: если квант размазан по пространству, скажем, на сто метров, как это описывает его волновая функция, то означает ли это, что и энергия кванта размазана на те же сто метров? Вопрос дурацкий, но принципиальный: «или-или». Если энергия кванта не размазана, то все разговоры о волновой функции и о её физическом смысле – это просто милый трёп. А если энергия кванта размазана, то каким же дивным образом она схлопывается в точку при поглощении кванта в фотографическом зёрнышке или в светочувствительной клетке глаза? Да кто его знает! Ответа на этот вопрос так и не выработали. Лишь придумали для такого «схлопывания» высоконучный термин: редукция волнового пакета. А как происходит эта редукция – не придумали. «Как, как...» А вот так: раз – и всё!

Уважаемый О.Х.! Спасибо за столь меткую оценку роли волновых функций в познании тайн поведения фотонов и других элементарных частиц.

Видите, как бывает: теоретики делали всё возможное и невозможное, а полноценная волна из кванта всё равно не получалась. Кстати, полноценные волны – например, звуковые волны или волны на поверхности воды – имеют легко узнаваемую особенность. Такие волны, будучи порождаемы различными независимыми источниками, отлично интерферируют – тем лучше, чем ближе друг к другу частоты вибраций их источников. Но мало кто знает, что со светом этот номер не проходит: интерференции света от независимых источ-

ников нет, как бы здорово ни совпадали их спектральные линии. Даже – в случае лазеров, когда эти совпадающие линии очень-очень узкие. Те, кто пытались получить интерференционную картинку, смешивая свет от двух однотипных лазеров, дрючились долго, упорно, и безуспешно. Желающие могут повторить. Только не сделайте ошибку, называя интерференцией биения. Чтобы получить биения частот двух лазеров, долго дрючиться не нужно: направляете лучи на достаточно быстродействующий фотодиод, да снимаете сигнал на разностной частоте. Мы же говорим о другом: об интерференционной картинке, которая, по определению, является статической – например, статическая система светлых и тёмных полос. Думаете, такая статическая картинка как раз и есть на мордочке фотодиода, только полосы там маленькие и незаметные невооружённым глазом? Так увеличьте! Что мешает? Вон же эти полосы – на весь киноэкран – даже от нелазерных источников! Подсказываем: секрет здесь не в том – лазерные источники, или нелазерные. Все без исключения интерферометры работают так: они расщепляют свет от одного и того же источника, прогоняют его по различным путям, а затем вновь сводят. Только так получаются световые интерференционные картинки! Да почему же? А вспоминаем: при волновых явлениях каждый отдельный квант каким-то образом находит для себя путь истинный! Работа интерферометров – лишнее тому подтверждение!

Получалось прям как в страшных сказках. Чем больше напрягалась теоретическая мысль, пытаюсь превратить квант в волну, тем всё с большим ужасом выяснялось: таких волн в физическом мире не бывает, и быть не может. Хороша волна, которая взаимодействует только сама с собой – зная заранее, как именно проделать это в том или ином случае – а под конец, освобождая от себя приличный объём пространства, мгновенно схлопывается в точку!.. По ночам теоретиков мучили кошмары. В них шайки обнаглевших квантов, наделённых волновой функцией, надругались над теоретиками, как хотели. Так или иначе, а стало понятно, что теоретическая мысль залезла здесь в такую трубу, из которой уже нет хода ни вперёд, ни назад. Чтобы убедить общественность в том, что виновата в этом труба, а не теоретическая мысль, придумали высоконаучный термин: корпускулярно-волновой дуализм. Этот термин означает, что у кванта имеются свойства и частицы, и волны, но как они уживаются друг с другом – ни фига не ясно, хотя мы, мол, сделали всё, что могли. Поэтому, если кто-то ещё что-то недопонял про кванты – пусть предъявляет претензии к корпускулярно-волновому дуализму. А ещё лучше – пусть тихо привыкнет к этому дуализму, да на том и успокоится...

Уважаемый О.Х.! Великолепно описаны кошмары теоретиков. Спасибо Вам за описание их творческих мук, о которых мало известно научной общественности, которая ещё не знает, что фотоны всех 15 диапазонов изменения всех своих параметров имеют одну и ту же локализованную в пространстве структуру, которая никогда не бывает в покое и все время движется со скоростью света, исключая фазы отражения. Центр масс этой структуры действительно описывает волну с параметрами укороченной циклоиды, амплитуда которой составляет всего 0,05 длины волны или радиуса фотона. Так что в некотором смысле можно считать, что фотон это волна и частица одновременно. Обратите внимание на то, что я сказал: в некотором смысле, ибо параметры интерференционных и дифракционных волн (по сути это одни и те же волны) и параметры волны, описываемой центром масс каждого фотона, - разные и по величинам и по физическому смыслу. Дифракционная или интерференционная картины формируются неисчислимой совокупностью фотонов при взаимодействии их спинов в момент пересечения траекторий их движения. Это главное условие для формирования таких картин, открытое ещё Френелем и детально описанное нами в уже упомянутой брошюре.

Эк у вас безысходно-то, любезные! Наверняка же возможны и другие подходы, при которых в трубу залезать не нужно. Вот, пожалуйста, ознакомьтесь с одним – где главное дело в том, что физической энергией, в её разнообразных формах, обладает только вещество. Это означает, что и кванты световой энергии могут быть локализованы только на частицах вещества – в частности, на атомах. Значит, не бывает световых квантов в том виде, как их обычно представляют, т.е. в виде автономных порций энергии, летящих в пространстве со скоростью света. Световые кванты перебрасываются непосредственно с атома на атом, без прохождения по разделяющему атомы пространству. Причём, как показывают результаты исследований времён прохождения лазерного импульса между генератором и нели-

нейной ячейкой, перебросы квантов света с атома на атом происходят, практически, мгновенно (первый такой результат получил Басов с сотрудниками; см. подробности в нашем очерке «Фиговые листики теории относительности»). Таким образом, процесс распространения света – это цепочки мгновенных перебросов квантов света с атома на атом. **Уважаемый О.Х.! Согласитесь с некорректностью представлений о мгновенных переносах энергий от атома к атому. Не надо привлекать абсурдные представления к интерпретации тех экспериментальных результатов, которые остаются пока не понятыми.**

Конечность же скорости света, а не её бесконечность, обусловлена конечным быстродействием алгоритма, который находит атомов-получателей и, таким образом, прокладывает путь кванту света. Этот алгоритм предложили называть «навигатором квантовых перебросов энергии», или, кратко, навигатором. Именно работой навигатора обусловлены все эффекты, связанные с распространением света, в том числе и волновые явления. Вот вам и решение великой проблемы: совсем не нужно приписывать кванту принципиально несовместимые свойства, прикрывая это термином «корпускулярно-волновой дуализм». Световой квант – это просто порция энергии, и никакими волновыми свойствами он не обладает. А за дифракцию и интерференцию отвечает навигатор! Это он обсчитывает вероятности всевозможных вариантов переброса светового кванта, и переброс его происходит на тот атом, для которого расчётная вероятность переброса оказывается максимальной. Светлые полосы интерференционной картинки соответствуют как раз таким местам, перебросы квантов в которые наиболее вероятны. При таком подходе единым махом устраняются вышеназванные парадоксы с интерференцией квантов, летящих поодиночке, с «редукцией волнового пакета», и т.д. Дело в том, что каждому кванту путь прокладывает свой канал навигатора – независимо от других! Никакой «трубы», всё чинно-благородно! **Уважаемый О.Х.! Признаюсь Вам: мне потешно читать то, что Вы описываете и что ясно для меня как белый день, а теоретики бедные все ещё мучаются.**

Но – куда там! Теоретическая мысль работала совсем в другом направлении. Знаете, теоретики страшно любят выработать универсальные принципы. Ну, вот, здесь эта тяга к универсальности и сказалась. Задача ставилась так: если с корпускулярно-волновым дуализмом у квантов получилась «труба», то нельзя ли, из соображений универсальности, загнать в эту «трубу» всю физику? Как было бы восхитительно, если точно такой же «дуализм» оказался бы присущ и частицам вещества тоже! Эту идею проталкивал Луи де Бройль. «Каждой частице, – твердил он, – можно сопоставить волну. Чтобы найти длину этой волны, надо постоянную Планка разделить на импульс частицы, т.е. на произведение её массы....

Статья прислана без окончания.