

ПРЕДИСЛОВИЕ

В замечательном рассказе Р. Шекли «Задать вопрос» описывается комическая ситуация вокруг всезнающей машины – «автоответчика». Есть, мол, на далекой планете такая машина, которая знает ответ на любой вопрос. Только надо, чтобы этот вопрос был сформулирован правильно. Но, в итоге, ни одного ответа никто так и не добился. Каждый спрашивающий или не понимал истинной сути своего вопроса, или понимал его неправильно. А любой некорректный вопрос машина отвергала. Мораль этой истории звучит так же злободневна, как и поучительно:

«Чтобы задать правильный вопрос, надо знать большую часть ответа!»

Наверное, любое научное открытие начиналось с того или иного «правильного» вопроса. Это звучит уж совсем банально, но нельзя не заметить, что накопившееся число вопросов всегда превышает количество ответов. Зачастую в этом виноват сам спрашивающий. Есть и объективные причины, ограничившие наши познания. А как понимать тот факт, что будущим ученым и инженерам запрещается само понимание сути явлений квантового мира? Любая попытка осмысленной интерпретации таких явлений считается дурным тоном или признаком непрофессионализма.

Не удивительно, что на рубеже нового тысячелетия, на фоне стремительного развития электроники, расцвета медиа-культур, средств коммуникации и всевозможных благ научно-технической революции развитие фундаментальных знаний затушеввалось и отошло на второй план. Это и понятно, наступила эпоха глобального рынка: кто платит, тот заказывает то, за что платят... Известно, что любой научный прорыв всегда опирался на социальный заказ или общественную потребность. Сегодня со всей очевидностью ясно, что ни одна страна не может быть уверена в своем будущем без развития передовых технологий – вот главный заказ. А эти технологии, в свою очередь, базируются на научных достижениях.

Полным ходом разворачивается очередной этап научно-технической революции. Расставлены приоритеты в новых системах обороны, задачах освоения Космоса, создании новых источников энергии и многое другое. Выполнение этих планов в определенной степени будет зависеть от качества фундаментальных научных знаний. Приведем в качестве красноречивого примера всем известную ситуацию. В прошлом веке для преодоления растущего энергетического голода многие передовые страны ухватились за идею освоения термоядерной энергии. Нашлись энтузиасты, которые начали дело с большим размахом. При этом не принималось во внимание отсутствие надежных экспериментальных подтверждений самой идеи, исчерпывающей теории и понимания самой сути ядерных реакций. Не секрет, что описание внутриядерных взаимодействий, теория ядра (модель Юкавы) и критерий Лоусона строятся на постулатах и допущениях.

В результате: «Каков вопрос, таков и ответ!». Строятся все новые и новые токамаки, сверхмощные лазерные установки, но ни одного Джоуля полезной термоядерной энергии никто так и не отмерил. Все масштабные многолетние исследования не в состоянии вывести управляемый термоядерный синтез (УТС) из тупика. Но даже это не останавливает наших «энтузиастов»! Та же ситуация повторялась вокруг любого высокобюджетного «бренда», будь то «звездные войны», «лазерное оружие» или всеобщая компьютеризация. Рынок же, однако! Есть, конечно, редкие исключения и даже примеры, когда Личность влияла на успех больше, чем финансы. Но мы пока говорим только о тенденциях. А эти тенденции только способствуют критическому отношению и даже скепсису в отношении официальных подходов к той же термоядерной энергетике [1] и другим «брендам».

Как обычно, в такой ситуации нарастают процессы околонучного «брожения». Дискутируются сообщения о так называемом «холодном термоядерном синтезе» (ХТС), «многоядерных» реакциях и «новой физике». Зачастую такие сообщения воспринимаются неоднозначно, что связано, прежде всего, с непониманием физической сути многих явлений, умозрительных теорий и оп-

ределенным консерватизмом научных устоев. Трудно не заметить устоявшихся тенденций к феноменологическому, то есть описательному исследованию фактов, вместо их глубокого анализа.

Боюсь незаслуженно обидеть кого-то искренне болеющего за развитие науки, но замечу, что до сих пор здравому уму непонятно, чем занимается наука «Хромодинамика»: разведением квантового «зоопарка» или разгадыванием бесконечного кроссворда? Но, похоже, эта наука совсем оторвалась от сути и смысла своего предмета исследования. Поясним эти сомнения. В основе материи, как известно, существует всего пять элементарных частиц. А «Хромодинамика» на сегодня насчитывает их около 500. Причем даже специалисты затрудняются назвать точную цифру. И это не предел. Предлагается построить еще пару-тройку коллайдеров и число «элементарных» частиц увеличится раза в полтора. А если за каждую будут давать Нобелевскую премию, то можно не сомневаться, численность «квантового зоопарка» быстро перевалит за 1000. Возможно, это действительно очень увлекательное занятие. Но общество вправе спросить: «А дальше что?»

Дальше, можно предположить, будет вот что. Откроется виртуальный «Музей КХД», в котором выставят всю эту богатейшую коллекцию. Правда, окажется, что 99% ее экспонатов обитает в коллайдерах и математических абстракциях, то есть к реально существующему Миру отношения не имеет. Как, впрочем, и к решению реальных задач и насущных проблем, таких как УТС или новое поколение квантовых генераторов. В физике воцарятся умозрительные теории, вроде суперПространств, суперСтрингов, суперСимметрий или суперМ-теории (будем полагать, что М - это от слов Magic или Mystic). Все это замечательно, но будет ли от этих теорий кому-нибудь польза, кроме как самим авторам? Ведь все, кто занят новейшими разработками, ждут развития фундаментальной науки, как базы для решения все более сложных практических задач. А реального развития, как такового, нет, и не предвидится. Зато на поток поставлены всевозможные математические модели (ММ), которые, возможно, когда-нибудь и станут полезным подспорьем. Но наряду с

ММ должны развиваться и ФМ – физические модели, непротиворечивые, а, главное, понятные хотя бы экспертам и специалистам.

Вспомним, тот колоссальный технологический прорыв, который произошёл во второй половине XX века, базировался на простейших представлениях: «электрон-шарик», «квант-волна», «атом-планетарная система». Эти прамодели полностью себя исчерпали. «А дальше что?» На 500 элементарных частиц хромодинамической коллекции нет ни одной физически непротиворечивой модели. При этом даже на физфаках умудряются решать какие-то задачки, представляя электрон шариком, закрепленным на пружинке.

Сегодня физика и микромира, и Вселенной, благодаря увлечению модными теориями, оказалась за границами понимания, что сдерживает общий прогресс. Надо преодолевать этот психологический барьер шаг за шагом, используя не «бренды», а те знания, что были накоплены многими поколениями. Критиковать всегда легче, чем напрягаться самому. Было бы верхом наивности полагать, что вот так, на досуге, можно решить какие-то сложнейшие научные задачи, о которых пойдет речь. Но какие-то попытки и наметки можно делать уже сейчас, было бы желание. Я попытаюсь это доказать.

Впрочем, независимые исследователи и группы «по интересам» работают над многими направлениями. Зачастую они берут на себя роль «санитаров науки», находя и устраняя накопившиеся «слабые места» и «белые пятна» в отживших свой век научных доктринах. Официальная наука предпочитает эту сферу общественно-интеллектуальной деятельности гордо игнорировать. Ну что же, мы люди простые, нам бы не мешали...

Необходимо предупредить, что мнения, изложенные автором, значительно расходятся с существующими представлениями. Но навязывать их никому он не собирается – слишком много прибавилось работы. Автор позволил себе поделиться только тем, что относится к сфере его собственных интересов: квантовой механике, оптике, теории поля и космологии.

Представляется, что выработка объективных подходов к проблемам понимания квантовых и субквантовых явлений требует не только более откры-

того обсуждения и уточнения основополагающих принципов, но и отказа от некоторых стереотипов. Заголовок этой книги говорит о том, что автор предлагает восстановить «хорошо забытые» представления об Эфире. Новые представления совсем не похожи на те, которые существовали во времена опытов Майкельсона и Морли. Эти представления несут в себе и новые знания, и новые подходы. Для их восприятия потребуется определенная перезагрузка, которая многим окажется непосильной, если ей не предшествовал многолетний период сомнений и поиска. Лишь тогда в сознании вспыхнет Инферно: «...просите, и дано будет вам; ищите, и найдете; стучите, и отворят вам!» (Евангелие от Луки, гл. 11). Удивительные слова, и в них – истина!

Не сомневаюсь, что данная книга вызовет негативную реакцию и тех, кто, прикрываясь флером своих, совершенно умопомрачительных исследований, занят «освоением» различных бюджетов и фондов, и тех, кто пытается этому помешать, искореняя при этом любое инакомыслие, и неформалов, погрязших в своем инакомыслии. Все это ставило под сомнение саму возможность первой публикации в виде научного издания. Учитывая уязвимость новых, еще не проверенных подходов (да и соотношение сил явно не на стороне самодельного автора), использовался и нестандартный *формат*, и определенный *системный подход*, который заключается в объединении многих частных в единой идеологической парадигме. Пытаясь опровергнуть любую из этих частных, необходимо разрушать не ее, как таковую, а всю систему целиком. Что сделать всегда намного труднее, если правильно выбрано ключевое системное звено.

В этом выборе и кроется наибольший риск. Но без него не было бы той новизны, которая делает любое дело интересным и увлекательным.

Насколько интересным? Посудите сами!

ВВЕДЕНИЕ

В настоящую монографию включены первые результаты независимого исследования вопросов квантовой механики, оптики, атомной физики и космологии. Само исследование вызвано стремлением автора найти физически непротиворечивое объяснение ряда физических явлений и парадоксов. Основное внимание обращено на те вопросы, которые недостаточно корректно и доступно отражены в научной и учебной литературе, в том числе механизм электромагнитного взаимодействия, корпускулярно-волновая модель фотона, парадокс Бора, эффект Комптона, субквантовые полевые эффекты и многое другое. Центральным предметом исследования является вопрос о существовании и роли Эфира, как материнской среды физического вакуума.

Представленные результаты имеют в основном качественный характер, что связано, прежде всего, с факультативным порядком выполнения работы. Тем не менее, даже эти, сугубо предварительные, результаты оказались настолько неожиданными, что откладывать их публикацию было невозможно. Только более широкое обсуждение позволит найти какие-то возможности их экспериментальной проверки, «слабые места» и направления дальнейшего поиска.

Главная цель этой книги – помочь людям, занятым совершенно конкретными делами: поиском новых знаний и созданием полезной и наукоемкой техники. Их мнение и, тем более, критика в данном конкретном случае будет всегда уместна. Пока изложенные здесь представления не получают надежного подтверждения, говорить об эвристическом значении работы преждевременно. Скорее – это лишь дополнительный повод для дискуссии.

Представленная здесь работа основана на общеизвестных физических принципах, фактах и общедоступных справочных данных. А в качестве основного метода – только осмысленное применение законов физики и неподкупная логика, проверяемая опытом.

ГЛАВА 1 Ключевой вопрос, или где искать недостающее звено

Истина не может быть убита.

Е.П. Блаватская, «Тайная доктрина»

Признавая существование некоторого застоя в фундаментальных научных дисциплинах и, в частности, в квантовой и атомной физике, надо определить момент бифуркации, после которого развитие теории привело к тупиковой ситуации. Единственный правильный выход из тупика, как известно, всегда пролегает через точку «схода с маршрута».

Нам помогут те, кто навечно сохранил свое имя в анналах истории. Давным-давно Демокрит утверждал, что все тела состоят из пустоты и неделимых корпускул – атомов. В общем-то, с философской точки зрения, он оказался прав. Михайло Ломоносов открыл закон сохранения энергии и материи. Для нас это – важнейший критерий истины. Исаак Ньютон создал стройные основы классической механики. Честь и слава! Помимо механики Ньютон внедрил в физику строгий методологический подход, которого мы будем придерживаться. Шарль Кулон экспериментально доказал главную теорему электростатики... Этот ученый выполнил тончайший для того времени эксперимент, но какой-то странный у него был объект исследования, право! В качестве пробников Кулон использовал шарики из бузины. Дерева, которое с давних времен считается связанным с «нечистой силой», с гибелью Иуды и какими-то дьявольскими кознями... Но не будем забывать, что сейчас 21-й век, а не 18-й.

Вспомним, что было после. В 19-м веке Максвелл впервые изложил физико-математическую модель электромагнитного поля. Вот за этим местом начинаются сплошные темные закоулки и развилки теории. А на распутьях всегда нечистая сила водится... Просто напасть какая-то! Это нам уже везде М-теория мерещится!

Потом – открытие радиоактивности, ядра и квантовой теории. Одновременно – теория относительности и все что с ней связано. Вот где, как говорят, «черт ногу сломит». Тут уж точно без чертовщины не обошлось! Что делать, но наука сталкивается не только с парадоксами и причудами природы, но и с пороками общества (суевериями, например).

Шутки шутками, но Эйнштейн добился настоящего прорыва в *запредельную физику*. Правильно ли мы воспользовались результатами его научного подвига? Ведь вместе с новыми знаниями на нас свалились и новые, более трудные задачи. А ОТО практически остановлена в своем развитии в результате полной идеализации. Сложилось двойное отношение к парадоксам нашего понимания природы. Многие предпочитают их просто не замечать. Например, академик В.Л. Гинзбург в статье «К столетнему юбилею квантовой теории...» писал, что возрождение интереса к основам квантовой механики связано с колоссальными успехами в области экспериментальных исследований квантовых эффектов, особенно в оптике». И еще: «...важно подчеркнуть только одно: все новые опыты только подтверждают квантовую теорию (квантовую механику и квантовую оптику). Ни малейших отклонений от существующей теории не обнаружено».

Практика, тем не менее, настолько многообразна, что не укладывается ни в теорию, ни в представления заслуженного академика. Безусловно, успехи впечатляют и прогресс налицо. Но остается загадкой физический смысл многих фундаментальных понятий и констант, не получено объяснение дуализма квантовых частиц, нет непротиворечивых моделей ни кванта, ни электрона, ни любой другой элементарной частицы. Модель световой волны, применяемая для обучения будущих ученых и инженеров – только удачная математическая абстракция. В физическом же плане эта модель абсурдна и нелепа. Гинзбург говорил об успехах квантовой теории. Квантовой, значит – корпускулярной. Но в физике и, особенно, в оптике все вопросы рассматриваются исключительно в рамках волновой модели. Корпускулярная как была, так и остается в зачаточном состоянии.

В результате, даже такие обычные физические явления, как преломление или отражение света, до сих пор не имеют корректного и непротиворечивого объяснения. Именно так! В этом несложно убедиться. Такие явления, как филаментация лазерных пучков, ЭПР-парадокс, внутриатомные взаимодействия еще не открыли своих тайн. Квантовые флуктуации и поляризация вакуума только начали восприниматься, хотя и неоднозначно. Для одних это загадочная реальность, а для других – виртуальное пространство для математических манипуляций.

Пожалуй, трудно не согласиться с мнением, что кризис был вызван чрезмерной идеализацией и абстрагированием теоретических исследований и его начало относится к концу 19-го века [2]. Можно лишь добавить, что, в конечном итоге, идеализации подверглись не только спорные теории, но и явные заблуждения, что само по себе намного опаснее. Самым переломным моментом истории принято считать начало XX века, когда произошла крупнейшая «перезагрузка» научных представлений благодаря появлению теории атома и теории относительности. Именно в этот момент произошла подмена многих ключевых понятий на научную теорию, которая сразу же стала играть весьма неоднозначную роль практически во всех основополагающих направлениях. При этом был потерян тот самый ключевой элемент, который нам нужен. Этот элемент как был, так и остался самой интригующей Загадкой тысячелетней истории науки, поскольку он

- неуловимо загадочен и очевиден одновременно,
- объединяет в себе сущности микро- и макромира,
- обладает свойством континуальности, то есть потенциально может быть всем, а актуально – ничем.

Полагаю, что читатель уже догадывается, что пора рассмотреть вопрос о существовании Эфира – той самой «светоносной» субстанции, которой уготована весьма непростая судьба в истории научных открытий. Итак, наш ключевой Вопрос № 1: «О существовании Эфира».

ГЛАВА 2 Ключевой ответ, или как найти Эфир с помощью Конан-Дойла

«А не надо никаких точек зрения! – ответил странный профессор, - просто Он существовал, и больше ничего»

Михаил Булгаков. «Мастер и Маргарита»

2.1 История вопроса

Все последние столетия Эфир то считали очевидной реальностью, то иллюзией, то открывали, то закрывали... Пора, наконец, прийти к какому-то одному мнению. Но само понятие Эфира после триумфа теории относительности (ТО) оказалось фактически под запретом. Сам же Эйнштейн всю жизнь колебался: то в общей ТО он без эфира не мог обойтись, то в специальной ТО вынужден был от него отказываться. В конце концов, в 1930 году, он заявил в интервью журналу «Scientific American»: «Если подтвердится существование эфира, то моя теория будет опровергнута. Вот и все» (из [9]).

Непреходящую веру в Эфир хранили разве что адепты оккультных знаний. Из многих теософских учений следует, что Эфир имел культовое значение с древнейших времен. Но в европейском научном сообществе о нем стали говорить только после Декарта. До 20-х годов прошлого века понятие Эфира имело такой же фундаментальный смысл, как Время, как Пространство...

В прологе к «Тайной доктрине» Е.П. Блаватская пишет интереснейшие строки: «Каковы бы ни были воззрения физической науки на эту тему, но Оккультная наука учила на протяжении веков, что Акаша (грубейшим аспектом которой является Эфир), ... космически есть светящаяся, холодная, прозрачная пластическая материя, творческая в своей физической природе, соотносительная в ее грубейших аспектах и частях, и неизменная в своих высших принципах. В творческих условиях она называется Суб-Корнем; в соединении с лученосным теплом она вызывает «мертвые миры» к жизни. В ее высших

аспектах она есть Всемирная Душа, в своих низших – она является Разрушителем». Добавим, что, по мнению Блаватской, почерпнутому из древнейших источников, «Каббала и оккультные науки считают Акашу Первичным Эфиром, признавая его единственность до эволюции «Сына», космически Фохата, ибо это есть Космическое Электричество» [6] (стилистика сохранена в изначальном виде).

Не уверен, что читатель сразу понял все сказанное Магистром оккультных наук, но это не беда. Скоро все более-менее прояснится. Мы остановились на таком необычном аспекте своего вопроса только для того, чтобы убедить самих себя в невозможности произвольно, только из соображений удобства и упрощения теоретических выкладок, отмахнуться от такого необычного и, не исключено, жизненно важного предмета исследования, к каким относится Эфир. Даже имея весьма поверхностное понимание этой Сущности, автор не может писать наименование предмета своего исследования иначе как с большой буквы, и просит отнестись к такой причуде с пониманием.

По мнению Д. Максвелла «не может быть сомнений в том, что межпланетное и межзвездное пространство не является пустым, а заполнено некой материальной субстанцией или телом, несомненно, наиболее крупным и, возможно, самым однородным из всех известных тел» (из [7]). Его теория электромагнетизма была построена именно на факте существования этой субстанции. Гендрик Антон Лоренц предполагал, что Эфир «в состоянии абсолютного покоя» является носителем электромагнитного поля и вывел отсюда свойства материальных тел из взаимодействия элементарных электрических частиц – электронов.

Имея знания, накопленные за последние 200 лет, нам несложно оспаривать мнение великих ученых-первооткрывателей. Но такой задачи, чтобы умалять заслуги этих ученых, нет и в помине, скорее наоборот. Учение Д. Максвелла, М. Фарадея, Г. Герца других первооткрывателей только выиграет, если понимание Эфира вернется в научный обиход.

Этими знаниями пользуются миллионы людей, многие из которых даже не задумываются о каких-то научных противоречиях.

Как получилось, что понятие Эфира было исключено из краеугольных основ мироздания? Это произошло при рождении Теории относительности (ТО). Напомним, ТО основана на постулатах о принципах относительности и постоянства скорости света. Правильность этих постулатов возможна только в том случае, если мировая среда – Эфир не существует в природе. Как пишут в монографиях, посвященных критическому анализу ТО, «существование всепроникающей среды сразу же методологически основывает поиски способов обнаружения факта движения лаборатории сквозь эфир, без выхода за ее пределы» [2]. К тому же опыты Физо, Майкельсона и Морли не подтвердили присутствие Эфира в природе. Поэтому и А. Эйнштейн, как главный идеолог ТО, и его последователи вполне сознательно объявили Эфир просто несуществующим. Это решение остается спорным до сих пор и вызывает критику со стороны противников ТО. А что, если правы обе стороны? Сможем ли мы, наконец, помирить Эйнштейна с Эфиром без ущерба для науки? Для этого нам надо всего лишь вновь осознать *«реальность пустоты»!*

На самом деле убедиться, что Эфир существует, совсем несложно. Доказательства, как это часто бывает, лежат на самом виду. Наверно поэтому их до сих пор и не обнаружили (правило Конан-Дойла). Самое простое и убедительное подтверждение существования Эфира есть в каждой лаборатории. Это детали из оптического стекла, лейкосапфира и других материалов. Любой человек, обладающий зрением, носит в каждом глазу хрусталик – прозрачный кристалл из органоспецифического белка-биополимера, обладающего уникальными оптико-механическими свойствами. Свет проходит через эти детали практически без потерь и искажений. А, главное, скорость света в них уменьшается пропорционально оптической плотности среды. Оптическая плотность, в свою очередь, пропорциональна удельному весу и ядерной массе вещества. Численное значение этой величины, $n = \sqrt{\mu\varepsilon}$, как полагается, зависит от магнитной проницаемости и диэлектрической восприимчивости среды. Казалось бы,

что тут особенного? Все это знают и давно к этому привыкли. А вот теперь разберемся с этим привычным явлением с точки зрения здравого физического смысла.

2.2 Как понимать «плотность пустоты»?

Как образуется эта самая оптическая плотность? Ведь известно, что любое твердое тело состоит... из пустоты. Точнее, на 99,99% из пустоты. Ничтожно малую часть тел занимают ядра и электроны атомов. Если в призме из тяжелого флинта или любого другого материала мысленно удалить все ядра, то она станет намного легче воздуха! Ядра занимают настолько малую часть среды, что вероятность их непосредственного взаимодействия с квантами близка к нулю. В связи с этим возникает вопрос: «Что же тормозит световую волну в диэлектрике?»

Не каждый популярный учебник из тех, что всегда под рукой, могут ответить на такой простой вопрос. В «ОПТИКЕ» Г.С. Ландсберга сказано (дословно): «Указанная теория вкладывает определенный физический смысл в показатель преломления: n есть отношение скоростей частиц во второй и первой средах, причем скорость света в оптически более плотной среде оказывается большей, чем в менее плотной» [9]. No comment! Это написано во всех шести изданиях «классического» учебника. Неизвестно, как появилась такая досадная описка, но за 50 лет она превратилась в хронический симптом!

К формулировке ФЭС придраться невозможно. Здесь «абсолютный показатель преломления среды определяется поляризуемостью составляющих ее частиц» ([3], стр.584). Смысл энциклопедической формулировки раскрывается в фундаментальных «Основах оптики» М. Борна и Э. Вольфа ([5], стр. 127). Здесь сущность показателя преломления объяснена *теоремой погашения Эвальда-Озеена*: «...падающая волна гасится в любой точке внутри среды в результате интерференции создаваемого ею поля с полем диполей; при этом появляется новая волна с иной скоростью распространения». Относительно поля диполей мы узнаем: «...молекулы, составляющие вещество, ведут себя в поле падающих волн подобно диполям. Все излучаемые диполями волны дей-

ствуют на любой другой диполь с эффективной силой и определяют среднее измеряемое поле». Не знаю, кому как, но мне даже «Тайная доктрина» более понятна, чем этот набор слов.

Теперь вся надежда на лекции Фейнмана, где та же теорема растолкована доходчиво и со смыслом. При этом Фейнман гениально обходит все сомнительные моменты теории простым тезисом: «...в основе явления преломления лежит тот факт, что кажущаяся скорость распространения волны различна в разных материалах» [23] (подчеркнуто мной). При этом лектор не возражает против того, что скорость света в среде равна c/n и сам пользуется этим отношением. Но вместо задержки сигнала в диэлектрике требует использовать только сдвиг фазы. Казалось бы, какая разница? А разница в том, что задержка сигнала требует анализа корпускулярной модели, которой нет, а сдвиг фазы легко объясняется волновыми уравнениями. Второй подход, конечно же, и проще, и привычней. А, главное, уменьшение скорости света в диэлектрике легко подменить фазовым сдвигом и тем самым обойти недоработку теории. Насколько соответствует такой подход действительности, мы сейчас проверим.

Математические построения, выполненные на основе волновой теории, выглядят убедительно. Но по своей физической сути эта теорема не выдерживает никакой критики. Сомнения возникают не только от явных нелогизмов и противоречий. Про баланс энергии, или закон сохранения импульса в этой теореме нет ни слова. Что представляют собой диполи, как они расположены – загадка. Авторы «Основ...», выкручиваясь из ситуации, противоречат самим себе, абстрактно уточняя: «Нужно отметить, что погашение падающей волны осуществляется исключительно диполями, расположенными на границе среды...» [5]. А как же тогда понимать волновой процесс и интерференцию с полем диполей внутри среды? Ведь, оказывается, падающей волны там уже нет. Как происходит восстановление первичной волны на выходе? На эти вопросы пытается ответить *теория замещения*, непосредственно вытекающая из выше изложенной теоремы [24]. По этой теории первичная волна гасится вторичной

за счет различия фазовых скоростей на отрезке, равном *длине замещения*. Непонятно, как восстанавливается первичная волна, например, на выходе из иллюминатора в вакуум? Ведь, по этой теории, длина замещения в вакууме составит... 2 световых года!

Все эти противоречия стали возможны только в результате отсутствия продуманной физической модели. Вместо нее предлагается буквально следующее: «Точная теория атома, основанная на квантовой механике, утверждает, что в *процессах с участием света* электроны ведут себя так, как будто они закреплены на пружинках» [23]. Похоже, что эти *заквантованные* теоретики ввели в заблуждение даже нобелевского лауреата! Что получится, если воспользоваться предлагаемыми нам представлениями? Для начала рассмотрим образование атомно-молекулярного диполя при преломлении единичного фотона. В этом случае можно использовать только корпускулярную модель. Далее будет показано, что эта модель имеет полное право на существование. Параметры квантов взаимодействия представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Изменение параметров фотона при преломлении

Параметр	Падающий луч	Преломленный луч
Импульс фотона	$p = m_{\phi}c$	$p' = m_{\phi}(c/n)$
Энергия фотона	$E = h\nu = m_{\phi}c^2$	$E' = h\nu'$

Очевидно, что в преломленном луче энергия должна оставаться неизменной, но импульс фотона – уменьшается (!). Образование любого диполя – это работа против сил электростатического взаимодействия. Она не может происходить без затрат энергии. А импульс – это динамическое свойство частицы. Он определяет углы рассеяния, но не может заставить электроны колебаться. Откуда же берется энергия на образование молекулярных диполей, да еще и колебания «электронов на пружинках»? Получаются, что связанные электроны должны энергию фотона как-то сначала поглотить, а потом вернуть в целости и сохранности тому же фотону. В действительности, как известно, час-

тота фотона при преломлении не меняется ($v=v'$). Поэтому энергия каждого фотона - это постоянная величина, как и скорость света.

Тут и возникает главное противоречие! О каком обмене энергией или импульсом можно говорить, если фотон – это абсолютно релятивистская, неделимая частица? К обоснованию и применению этого тезиса мы будем возвращаться постоянно. Волновая модель может нарушить СТО только в рамках математической абстракции. Но единичный фотон мы обязаны рассматривать исключительно как частицу, и версия с обменом энергией и импульсом не проходит. Если обмена нет, то тогда совершенно непонятно, каков механизм преломления, и что происходит с импульсом! Ведь скорость фотона в среде уменьшается в n раз, и это – неопровержимый факт.

Попробуем предположить, что в нашем случае образование диполей происходит без перехода в электронно-возбужденное состояние, которое требует выполнения правил квантования. Существующая теория атома отрицает возможность межуровневых состояний. Но этот запрет можно обойти, если время жизни такого состояния очень мало (т.н. виртуальный переход). В корпускулярной модели это время зависит от размеров фотона и молекулы. Но размеры фотона науке пока неизвестны. К этому вопросу мы вернемся несколько позже, когда сконструируем модель фотона и проведем необходимые расчеты.

Если все же предположить, что фотоны наталкиваются на электронные оболочки и как-то поляризуют их, то мы должны неизбежно обнаружить значительные потери энергии потока. Однако эти потери слишком малы, чтобы объяснить снижение скорости света в 1,5...2 раза и более. Добавим, что все эти «молекулярные диполи» экспериментально никто никогда не регистрировал и не наблюдал. Все это очень напоминает типичный пример умозрительных допущений, придуманных для подгонки теории под заведомо известный результат. Можно даже показать где и как это делалось, но задерживаться на этом вопросе совсем не хочется.

Предположим все же, что рассеяние фотонов на связанных электронах как-то происходит без обмена энергией, хотя это и выглядит, как неизвестный

тип взаимодействия. Но тогда мы имеем дело с абсолютно упругими столкновениями, которые неминуемо ведут к изменению импульса фотона по направлению. Мы просто обязаны произвести векторное сложение импульсов всех частиц до и после столкновения, чтобы проверить выполнение законов сохранения, как, например, в эффекте Комптона. Волновая теория этим правилом всегда пренебрегает по понятным причинам. В волновой модели фотон – это бесконечные колебания электромагнитного поля, не связанные ни с чем. Колебания сами по себе. А раз так, то электронам взаимодействовать просто не с чем, кроме зыбкого призрачного поля. Для любого теоретика – это возможность абстрагироваться и не думать ни о каких реалиях. Но от реальности все равно избавиться невозможно!

Преодолевая слой стекла толщиной всего 1 см, фотон может контактировать примерно с 10^9 атомно-молекулярными орбиталями. Распределение электронной плотности на этом пути однородным никак не назовешь. Даже ничтожно малые отклонения импульса при таком числе контактов неизбежно приведут к значительному результирующему рассеянию. Но этого не происходит (рэлеевское рассеяние – не в счет!). Иначе бы мы никогда не имели качественное изображение после объектива или волоконно-оптического жгута.

Есть и другие, решающие обстоятельства, чтобы не доверять волновой теории преломления, но о них мы поговорим чуть позже. О противоречии между волновой и квантовой теорией света предупреждают многие авторы. Наверно прав был почтенный Р. Бэкон, когда говорил, что слепая вера в авторитеты была и остается главным источником заблуждений. Добавим только: «...и их идеализации»!

2.3 Вакуум, полный физического смысла

Нам остается только констатировать, что волновая теория не может дать вразумительного ответа на вопрос о физической природе оптической плотности. Придется присмотреться к самому «эфемерному» участнику феномена преломления – физическому вакууму. Этот термин прочно закрепился за пространством, заполняющим и межзвездное пространство, и межатомные про-

межутки. Принято считать, что физический вакуум, в отличие от Эфира, не представляет собой никакой особой формы материи. Это просто пространство, в котором происходят разрешенные квантовые флуктуации, никак не влияющие на мировой баланс материи и энергии. В то же время среда вакуума обладает вполне определенной диэлектрической проницаемостью и магнитной восприимчивостью, что свидетельствует о какой-то ее скрытой сущности.

Чтобы понять эту сущность, надо представить себе то, что подразумевают под длинным названием «единое квантованное электрон-позитронное фотонное поле» (кратко – ЭПФП). Это понятие базируется на реальных превращениях фотонов с энергией более 1,02 МэВ в электрон-позитронную пару и наоборот. Процессы в ЭПФП трактуются, как переходы квантово-физического поля из одного стационарного состояния в другое (Из [8], стр.244). Только время этих переходов достаточно мало, чтобы соотношение неопределенностей допускало значительные энергетические флуктуации. Соответственно, *физический вакуум* – это ЭПФП в низшем (основном) состоянии, в котором частицы, рассматриваемые как его кванты, отсутствуют. Заметим: все то, что допускает принцип неопределенности, совсем не обязательно в действительности. Никто еще не показал, откуда в этом вакууме могут возникать спонтанные скачки энергии на МэВ и более. Вокруг этой *проблемы естественности* в теоретической физике споры не утихают все последние десятилетия.

Там же ([8], стр.246) дано очень полезное для нас определение вакуума: «...вакуум можно трактовать как суперпозицию состояний с виртуально возникающими и исчезающими фотонами и электрон-позитронными парами. Если внешнее поле отсутствует, то виртуальные фотоны и пары ничем себя не проявляют. Если же поместить в вакуум заряженную частицу, то между ней и виртуальными частицами возникает взаимодействие, специфическим образом проявляющееся в некоторых физических явлениях». В качестве примера такого воздействия приводится лэмбовский сдвиг. А не относится ли к таким явлениям и возникновение показателя преломления?

Итак, скорость света в прозрачном материале уменьшается в n раз. Почему? Осталось всего два варианта ответа, если не принимать во внимание мифические диполи. Или среда искажает пространственно-временной континуум, или происходит изменение массы фотонов (m_ϕ).

Догадываясь о глубокой сущности физического вакуума, предлагается в качестве рабочей гипотезы выбрать изменение массы. Эта версия на первый взгляд выглядит фантастически, но дает вполне здоровое и простое объяснение преломления в полном согласии с законами сохранения. В оптически плотной среде динамическая масса фотона (m^*) увеличивается, а его скорость, соответственно, уменьшается в n раз, то есть $m^* = nm_\phi$ (см. таблицу 1). В итоге импульс фотона после преломления сохраняется. Энергия тоже остается постоянной, поскольку частота кванта не меняется. Как только фотон покидает эту среду, его масса восстанавливается, а скорость снова становится равной скорости света в вакууме.

Все это говорит об электрической сущности фотона, несмотря на его внешне нейтральный облик, а также – о его способности взаимодействовать с частицами физического вакуума. Именно эти частицы определяют показатель преломления среды, а не «электроны на пружинках». Как это происходит, будет понятно после того, как мы опишем корпускулярно-волновую модель фотона в следующих главах.

Особо заметим, что наш подход совершенно не подразумевает отказа от волновой теории и даже не противоречит ей. Просто настала пора дополнить волновые представления корпускулярной составляющей, чтобы добиться более ясного и физически непротиворечивого понимания сущности многих явлений. Пока это еще никому не удавалось сделать, особенно в субквантовой области. Надеюсь, что новые подходы помогут решению этой непростой задачи. Но этим мы не ограничимся.

На данный момент можно полагать, что межатомное пространство заполнено определенной средой, которая не искажает световые волны, но способна их задерживать. Возможно, речь идет о среде, непосредственно связан-

ной с существованием Эфира в *реальности*. Кстати, энциклопедическая формулировка, приведенная в начале рассмотрения, оказалась самой безупречной. Там ведь не указано, поляризуемость *каких* частиц определяет показатель преломления. Лаконичность, как известно – сестра мудрости, что еще сказать!

Делая предположение о существовании эфироподобной среды, сразу же надо упредить вопросы, связанные с интерпретацией опытов Майкельсона и Морли. Никакого противоречия между нашим подходом и этими экспериментами нет. Давайте проанализируем результаты знаменитого опыта, некогда перечеркнувшего мировоззрение Д. Максвелла, Оккультных обществ и мнение многих великих ученых.

2.4 «Хорошо забытый» Эфир в новом понимании

Вообще-то интерференционная установка Майкельсона не предназначалась для подтверждения (либо – отрицания) факта существования Эфира. Исследование ничтожно малых изменений оптического пути световых лучей Эфиром было лишь попыткой объяснить некоторые аберрации астрономических наблюдений [20]. Попутно эти измерения стали связывать с регистрацией движения Земли относительно предполагаемых потоков Эфира. Ожидаемое смещение интерференционных полос обнаружено не было при всех возможных направлениях относительного движения Земли в мировом пространстве.

Напомним, в то время Эфир представляли в виде субстанции, заполняющей все пространство. Причем в рамках ТО Эфир рассматривался исключительно в механистическом ключе. Вся «борьба идей» происходила вокруг одной единственной дилеммы: то ли Земля движется относительно неподвижного Эфира, то ли Эфир увлекается Землей и движется с какой-то своей скоростью. Рассмотрение этой примитивной модели с любой стороны приводило только к противоречиям и парадоксам. Сам Эйнштейн со товарищи пишет: «Все наши попытки сделать эфир реальным провалились. Он не обнаруживал ни своего механического строения, ни абсолютного движения» (подчеркнуто мной). Результатом был смертный приговор Эфиру: «...следует совершенно забыть об эфире и постараться больше не упоминать о нем» [21].

Получается, что вся история с объяснением экспериментов Майкельсона-Морли – это всего лишь пример ответа Природы на некорректно поставленный вопрос. По-другому в то время вопрос и не могли поставить! Тогда не знали об электрон-позитронных перевоплощениях и глубоком смысле физического вакуума. Большая часть ответа стала нам известна совсем недавно. Поэтому попытаемся сформулировать вопрос более правильно. Можно ли допустить, что в нашем Мире Эфир существует в одной из двух форм: **явной (проявленной) и скрытой (латентной)**? «Вот и все».

Недвусмысленный намек на положительный ответ нам уже видится в приведенной выше цитате из «Основ атомной физики» [8]. Чтобы эту цитату привести в полное соответствие с нашими новыми представлениями, надо более подробно рассмотреть вопрос о природе физических полей. Этого вопроса мы коснемся в следующих главах, но до его окончательного разрешения еще так далеко...

На наш *правильный* вопрос уже существуют различные варианты ответов. Но иногда ответ опережает вопрос и его истинный смысл сразу не воспринимается. Вспомним, например, знаменитое «море Дирака» или вихри эфирные В. Ацюковского. Возникло даже околонучное направление: так называемая «Эфиродинамика». Но продолжать рассматривать Эфир в механистическом ключе было бы грубейшей ошибкой.

Как бы мы не относились к вопросу о существовании Эфира, практически уже всеми принята концепция *физического вакуума*. Но без Эфира этот вакуум, простите за каламбур, как бы повисает в абсолютной пустоте. Должна же быть какая-то материнская среда для реализации всех этих виртуальных состояний. В космологии уже всюду обсуждаются различные пути «материализации» вакуума, включая очень непонятную «темную материю» и не менее загадочную *квинтэссенцию*. Не проще ли просто объявить поиск и изучение Эфира нормальным научным направлением?

Поэтому в дальнейших рассуждениях мы не будем делать особых различий между Эфиром и ЭПФП. Но, для полной явности, уточним: Эфир – это

неизведанная на сегодня материнская среда, или, иначе – *континуальный вакуум*, а ЭПФП – это только одно из проявлений Эфира в нашем мире.

Допуская существование скрытой формы Эфира, мы сразу избавляемся от многих парадоксов и неясностей. Результаты опытов Майкельсона и Морли можно объяснить только тем, что *латентный* Эфир никакими оптическими свойствами обладать не может. Но стоит только в пространстве *вакуума* появиться источникам электромагнитного поля, Эфир «проявляется», заполняя пустоту виртуальными частицами. Превращается в то, что мы сейчас называем возбужденным (или поляризованным) *физическим вакуумом*. Эта Сущность не имеет ничего общего с той механистической моделью, которую дружно «хоронили» во времена Эйнштейна. Поэтому рассуждения о том, что относительно чего движется, куда течет и на что давит, теряют всякий смысл. Можно говорить только о том, что Эфир проявляет себя только определенным образом и в определенных условиях.

Проявленный Эфир или, как принято теперь говорить, *поляризованный вакуум*, заявляет о себе возникновением виртуальных частиц, которые оказывают заметное влияние на свойства электрически заряженных частиц и непосредственно участвуют в электромагнитных взаимодействиях (ЭМВ). Эти виртуальные частицы никакой работы не производят, но, как мы только что поняли, могут определенным образом задерживать фотоны при их преломлении. На первых порах можно представить себе этот эффект, как налипание грязи на колеса машин. Конечно, это весьма грубая аналогия, но с аналогиями в квантовой физике всегда были сложности.

Таким образом, *проявленный* Эфир взаимообусловлен только источниками поля, и обнаружить движение эфирных потоков в свободном пространстве существующими методами просто невозможно. Ведь «плотность» Эфира в наземных условиях слишком мала. Заметим, что в опытах на интерферометре Майкельсона все же были зарегистрированы очень небольшие отклонения. Эти отклонения как раз и характеризуют неоднородности Эфира в земных условиях (по данным, приведенным в [27]).

Таким образом, эксперимент Майкельсона мог дать только один результат. Вот только сформулировали его неправильно, слишком однозначно. А он должен был звучать примерно так: «Оптические свойства непроявленного Эфира, или, как писал Стокс, «эфира в покое» не позволяют регистрировать его существование или относительное движение в отсутствии достаточно плотных электромагнитных полей».

Напомню, что все постулаты ОТО действительны только вдали от потенциальных полей. Поэтому наша формулировка полностью отвечает этой теории. Да и нам сейчас очень важен именно такой результат. Ведь он четко подводит нас к новой модели мироздания. Эта модель дарит совершенно неординарные представления о *реальной пустоте* Демокрита.

Лишь немногие понимают истинное значение крылатого выражения, ставшего эпиграфом этой книги. «Тайная доктрина» возвращает нам действительный смысл учения: «Воды Жизни или Хаос – женское начало в символизме – есть Пустота (для нашего умозрения), в которой заключены непроявленные Дух и Материя. Это и заставило Демокрита утверждать, что первичными началами всего были атомы и пустота, в смысле пространства, но не в смысле пустого пространства, ибо согласно перипатетикам и каждому древнему философу, **природа отвергает пустоту**» [6].

Особо надо заметить, что речь не идет о каком-то особом состоянии вакуума, или существовании скрытых от нашего восприятия *«темных материях»*. Речь может идти о существовании электрического Мира, отличного от Мира гравитации, в котором мы существуем. Но это уже совсем другая история. Возможно даже, что в наше время теософия понимает в этом вопросе гораздо больше, чем физика. Наверное, тут Е.П. Блаватская могла бы дать фору любому академику!

Зато мы можем теперь более осмысленно воспринимать теорию Максвелла, теорию относительности и многое другое. И даже построить физическую модель фотона и других частиц. Но сначала надо ответить на вопрос: «Что представляют собой физические поля, образованные с участием Эфира?»

ГЛАВА 3 «О поле, поле, кто тебя... придумал?»

С тех давних времен, когда для многих горожан в СССР практиковалась «колхозно-трудовая повинность», мне удалось сберечь настоящий артефакт. Это всего-навсего плакат, который, на первый взгляд, наглядно демонстрирует лишь цинизм и глупость авторитарной системы. Сознаюсь, что честно стянул его со стены колхозной конторы, будучи молодым специалистом, мобилизованным на сельхозработы. Иного способа сохранить эту реликвию для истории не было. На плакате пролетарий, больше напоминающий Тень отца Гамлета, призывает ученого из НИИ к трудовым подвигам: «Мы от ученых ждем побед больших, серьезных не на полях бумаг, а на полях колхозных!» Будучи инженером по призванию, я всегда добавлял, глядя на него: «... и на полях электромагнитных!»

От автора

В действительности все вовсе не так смешно. Любой мало-мальски образованный человек понимает, что без электромагнитных полей не может быть никаких электронных средств связи, управления, обороны и космонавтики. Почти у каждого в кармане лежит сотовый телефон – живое воплощение передовых технологий в области оптико-электроники и радиоэлектроники. До сих пор, пользуясь всеми этими достижениями, мы не понимаем физической сущности электромагнитных явлений. Вот что сказал по этому поводу честный американский математик Морис Клайн: «Электромагнитные волны, как и гравитация, обладают одной замечательной особенностью: мы не имеем ни малейшего понятия о том, какова их физическая природа. Существование этих

волн подтверждается только математикой, и только математика позволила инженерам создать радио и телевидение» (из [13]).

Попробуем продолжить наше рассмотрение опять же с «нуля», то есть с самых общих определений физического поля. В ФЭС [3] это определение звучит так: «Особая форма материи; система с бесконечным числом степеней свободы...». Обычно понимают это следующим образом. Любое электрически заряженное тело создает вокруг себя особую форму материи – поле, через которое реализуется его взаимодействие с другими заряженными телами в любом направлении. Но как это происходит в реальности остается для нас полной загадкой.

О существовании электрических взаимодействий известно с античных времен. Первые опыты со статическим электричеством ставили еще в Древней Греции. Но первым, кто сформулировал закон полевого взаимодействия заряженных тел, был, несомненно, Шарль Кулон. Одноименный закон был открыт им в 1785 г. при исследовании шариков, электрический потенциал которых изменяли простым прикосновением наэлектризованных предметов. То есть предметом исследований были электронно-избыточные и электронно-дефицитные макрообъекты. Это обстоятельство важно учитывать по ряду причин. В рамках земной модели нельзя строго утверждать, что окружающий нас мир электронейтрален. Поэтому в электростатике определение той или иной полярности зачастую относительно. То есть «кажущийся» положительным заряд может быть обусловлен как дефицитом электронных зарядов, так и неравномерным распределением в окружающем пространстве избыточных зарядов одного знака.

Важно еще учитывать специфичность квантовых объектов. Мы слишком мало знаем о том, каким образом формируется элементарный заряд, как выглядит его «тонкая» структура, и как она проявляет себя в микромасштабе. Поэтому полевые свойства ансамбля заряженных частиц, локализованных в макрообъекте, могут существенно отличаться от полевых свойств отдельной микрочастицы. Проверку инвариантности закона Кулона (далее – ЗК) в отно-

шении элементарных частиц и нуклоидов не удастся провести из-за сильнейших эффектов экранировки. Весь накопленный опыт позволяет утверждать, что полная инвариантность ЗК в общепринятой форме не имеет пока никакого подтверждения для объектов квантовой природы.

Теперь рассмотрим топологию электрического поля с точки зрения его конфигурации. Казалось бы, что проще! Но, в итоге, получаем очередной парадокс. Если использовать существующую модель поля точечного электрического заряда – электрона, то энергия этого поля должна быть бесконечно большой, а скорость спинового «вращения» электрона больше скорости света. Поскольку электрическое поле является неотъемлемой частью электромагнитных взаимодействий (ЭМВ), за этим парадоксом тянется целая череда всевозможных нестыковок. Используем тот же испытанный прием для выхода из тупика: вернемся к начальной точке, «Ab ovo».

Для начала рассмотрим определение ЭМВ из ФЭС [3, стр. 872]: «Электромагнитное взаимодействие, тип фундаментального взаимодействия (наряду с гравитационным, слабым и сильным), характеризующийся участием электромагнитного поля. Электромагнитное поле (в квантовой физике – фотон) либо излучается или поглощается при взаимодействии, либо переносит взаимодействие между телами». Стоп! На последней фразе мысль спотыкается, а сознание замирает в недоумении. Безусловно, фотон участвует в ЭМВ, но переносить? Что означает «перенос» поля, ФЭС не уточняет. Может быть силы, действующие на электроны, обуславливаются не зарядами, а фотонами? Или опять дело в том, что «умом фотоны не понять»? Поневоле начинаешь чувствовать себя той самой машиной – «автоответчиком». Что-то тут не то. Возникает очередной вопрос: Найдется ли в природе какое-то тело, которое начисто лишено ЭМВ? Чтобы было куда переносить... Нет, конечно! Разве что нейтрон или нейтрино. Но свободный нейтрон самопроизвольно распадается, порождая две электрически заряженные частицы. Насчет взаимоотношений между фотоном и нейтрино наука вообще ничего не может сказать.

Очевидно, что фотон играет ключевую роль в ЭМВ. Ключевую, но пока не совсем понятную.

Первое, что бросается в глаза в общей картине взаимодействия, это принципиальное различие между электрическим полем фотона и электрическим полем любого заряженного тела. В первом случае поле имеет сугубо двумерную конфигурацию, во втором – сугубо трехмерную. Это наглядный пример источника топологической «нестыковки» между полями макрообъекта и микрочастицы. Сразу возникает вопрос: возможно ли взаимодействие в этом случае? Про двумерное поле нигде ничего не сказано. Вот если бы поле было 11-ти мерное, тогда – совсем другое дело! Но мы имеем пока дело только с реальными объектами.

Волновые представления позволяют описывать любую поляризацию. Но волновые модели наилучшим образом подходят когерентному ансамблю частиц, когда можно применять принцип суперпозиции для большого числа одинаковых квантов поля. А попробуйте представить себе единичную частицу в вакууме, например, фотон с круговой поляризацией... Этот принципиальнейший момент в КЭД еще не нашел отражения. В теории можно найти рассмотрение ситуации с трехмерным полем, однородным по одной или двум координатам. Но это совсем не то, что нас интересует.

Насчет двумерности поля фотона сомневаться не приходится, особенно после изучения поляризованных когерентных пучков, образованных в квантовых генераторах. Отсюда возникает очередной вопрос без ответа: «Сколько же измерений участвует в ЭМВ и какую роль играет в них фотон?»

Это – еще одна причина считать *теорему погашения, теорию замещения и пр.* теориями с ограниченными физическими возможностями. Иначе нам (и, тем более, сторонникам этих теорий) придется доказывать возможность обмена энергией между двумерным релятивистским объектом (фотоном) и трехмерным статическим объектом (молекулярным диполем), расположенными в совершенно разных ИС. Наверное, теоретикам, покорившим многомерные

миры Минковского, ничего не стоит формализовать и этот случай. Право же, это интересно!

Если предположить, что в прозрачной диэлектрике фотоны распространяются при полном отсутствии непосредственного взаимодействия с электронами, то все становится предельно понятно и без теоретиков. Именно благодаря этому обстоятельству мы имеем возможность видеть красоты окружающего мира собственными глазами, пользоваться фотографией, исследовать далекие звезды... В противном случае нас окружал бы исключительно «мутный» мир.

И опять мы возвращаемся к своему исходному вопросу: «Что же такое поле?» Опираясь на строгие формулировки ФЭС, мы на этот вопрос никогда не ответим. Даже накопив большой опыт и глубокие знания, поневоле чувствуешь себя в этом вопросе «колхозником с лопатой». И дело вовсе не в субъективной ограниченности, характерной для мыслителей средней руки. Проблема в отсутствии надежной концепции окружающей физической действительности. А эту концепцию из одних математических абстракций не слепишь. Это личное убеждение автора, выстраданное вплоть до *auto de fe*. Будучи последовательным сторонником *реальности* Эфира, автор отстаивает концепцию «Единого поля» (то есть физического *Монополя*), как единичной основы всего нашего мироздания. Пусть даже со стороны это выглядит потугами бесславного продолжателя дела великого Эйнштейна. Не стоит забывать, что сам Эйнштейн более 30 лет потратил на решение этой задачи, и не решил. Почему бы не помочь «будущим Эйнштейнам»? Тем более, что можно это сделать без эпатажа и лишней зауми.

Но, несмотря ни на что, здесь мы должны объяснить, в чем же заключается природа оптической плотности, или «утяжеления» фотонов в диэлектрике. Тут нам может помочь только физическая модель фотона. Проблема только в одном: где же ее взять? Ну, конечно же, в следующих главах!

ГЛАВА 4 Что же переносят фотоны?

*Любую реальность каждый воспринимает
со своей точки зрения
(Из исследовательского фольклора)*

На примере мельчайшей частицы света – фотона – мы сталкиваемся с парадоксом поистине глобального масштаба. Фотоны окружают нас с момента зарождения человечества. Мы живем в мире, наполненном квантами тепла, света, радиоволн. Многие всерьез полагают, что люди не только изучили природу электромагнетизма, но и подчинили его своим нуждам. Все это так, если не одно маленькое *но*: мы до сих пор не понимаем, что это такое – фотоны, электроны.... Если кто-то сомневается в этом, пусть найдет хотя бы достоверные данные о размерах этих частиц. Или попытается выяснить граничные условия, определяющие скорость света и его направление. Исследователей, пытающихся осознать физический облик фотона, всегда ставит в тупик тот факт, что эта частица, не имеющая постоянной массы, обладает и спином, и свойствами волны. Откуда берутся колебания поля и само поле даже в абсолютно пустом вакууме?

В ответ на все вопросы официальная наука советует «не задавать лишних вопросов», ибо квантовый мир умом понимать совсем даже не нужно, да и нежелательно (из [13], стр.17). В учебниках прямо так и пишут: «...наглядная модель микрообъекта принципиально невозможна» ([19], стр. 53). Теперь, чтобы не противоречить азбучным истинам и канонам квантовой механики, придется называть свою будущую модель фотона «ненаглядной» моделью. При этом нам разрешено, не задумываясь, применять математический аппарат КЭД и умозрительные стереотипы КХД. Такой подход вдалбливают в головы со студенческой скамьи, как единственно правильный. Какой-то радикальный фундаментализм получается, а не физика...

Неужели физикам суждено «блуждать наощупь» в квантовом мире и развивать свои познания только путем абстрагирования? Тогда уж точно без М-теории не обойдемся! Надеюсь, что с таким положением не согласятся многие. На необходимости модельных классических представлений имеется намек даже в книге Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица [14]: «...формулировка же основных положений квантовой механики принципиально невозможна без привлечения механики классической».

Традиционная модель фотона как электромагнитной волны (ЭМВ) стала настолько привычной, что присущие ей внутренние противоречия незаметны на фоне возможностей решения многих насущных задач, интерпретации явлений оптики и квантовой механики. Это в значительной мере компенсирует отсутствие реальной и непротиворечивой физической модели. Вместо нее успешно применяется совокупность стереотипов и постулатов, математический аппарат КЭД, волновую механику и теорию Максвелла. Поэтому во всех энциклопедиях и учебниках определение фотона звучит стереотипно: «Фотон – квант эл.-магн. излучения (в узком смысле – света) нейтральная элементарная частица с нулевой массой и спином 1 (в ед. постоянной Планка). Переносчик эл.-магн. взаимодействия между заряженными частицами...» [3,4]. Здесь явно прослеживается всемирный *Закон сохранения заблуждений* при переписывании. Ведь релятивистская частица с нулевой массой – это очевидное заблуждение (иначе бы не было импульса!), а насчет *переносчика* – это уже слишком! Между ядром и электроном ЭМВ есть? Есть! А хоть один фотон тут кто-нибудь наблюдал?

Такой пример – далеко не самый плохой вариант *заблуждизма*. Один из ученых мужей в научных целях предлагал квантам прямо на лету делать ... *обрезание* [16]. Это совсем, я бы сказал, бесчеловечно – деликатная хирургическая операция с принципиальной неопределенностью результата!

Пожалуй, в энциклопедической формулировке про фотон сказано чересчур сильно. Лучше эту формулировку подкорректировать, например, предло-

жить фотону переносить только кванты ЭМВ. Тогда «неправильные» вопросы не возникнут. Скоро мы и сами в этих вопросах разберемся.

Так что, уважаемый читатель, когда что-то списываете, будьте внимательны! В нашем случае лучше взять старый потрепанный учебник, например, «Основы...» Блохинцева Д.И. [11], где четко и ясно написано, что «глубокий смысл квантовой теории света заключается в том, что обмен энергией между микросистемами (электрон, атом и т.п.) и светом происходит путем порождения одних и уничтожения других квантов света». Наконец-то мы нашли хотя бы смысл существования фотона, как частицы!

Стандартная модель элементарных частиц, кроме констатации общеизвестных свойств фотона, тоже не содержит ничего нового и полезного в плане ответа на наши вопросы. Попытки отыскать полезную информацию в основах фундаментальных знаний ничего не дают. Даже в «Основах оптики» [5] про природу фотона не говорится ни слова. Где-то во введении упоминается «парадоксально-иррациональный» закон Планка, который позволил когда-то узаконить корпускулярную теорию. Но вся оптика здесь основывается исключительно на математическом аппарате волновой физики.

Строго и научно обоснованного определения фотона, как элементарной частицы, не нашлось ни в одном учебнике или монографии. Обычно фотон упоминается только как приложение к знаменитой формуле Планка-Эйнштейна. Единственным наглядным образом фотона – волны была и остается «убегающая вдаль» синусоида. Существующие представления о фотоне имеют следующие недостатки:

1. Необоснованно отброшены представления о среде распространения фотона (Эфире, ЭПФП), как первопричине, обуславливающей его появление и свойства;
2. Отсутствуют граничные условия, которые позволяют установить характерные размеры фотона, обосновать его скорость и направленность,

3. Отсутствует объяснение дуализма фотона в физическом плане и не разрешены противоречия, с ним связанные;
4. Отсутствует объяснение того, что фотон, являясь квантом электромагнитного поля, обладает спином, что характерно для корпускулярных частиц, и подчиняется статистике Бозе-Эйнштейна.
5. Неясно, как выполняется непрерывность сохранения энергии в пределах периода колебаний поля и т.д.

Предпринимаемые попытки создания физической модели кванта пока не дают нужного результата. Все альтернативные модели кванта отличаются только набором недостатков и схожи невозможностью их экспериментальной проверки (см., например, обзор из [16] или [22]). Хотя некоторым не откажешь в глубине проработки и формальной логике. Предлагаемые модели фотона в виде вихрей или торов [17] требуют глубокого пересмотра существующих базовых понятий, но сами по себе дополнительно к этим понятиям ничего не добавляют. Кроме того, они возвращают нас к старой механистической модели Эфира со всеми ее противоречиями и недостатками.

Продолжим исследование анализом формулы Планка-Эйнштейна: $E = h\nu$. Признавая сам факт существования среды Эфира, мы можем лучше понять глубокий физический смысл этой формулы. Поскольку кванты ЭМВ появляются в результате возбуждения континуальной среды, составляющей основу физического вакуума, то, очевидно, постоянная Планка есть не что иное, как *мера возбуждения среды ЭПП (Эфира), порождающая квант ЭМВ (фотон) с собственной частотой 1 Гц*. «Вот и все».

Ранее, например, в [13] было показано, что постоянная Планка получается при перемножении кванта электрического заряда (e) и кванта магнитного потока. Пожалуй, теперь облик постоянной « h » складывается по всем правилам гармонии и физического смысла. Теперь определение самой важной константы квантовой физики звучит конкретно и математически точно.

Это ничуть не умаляет общих определений более высокого порядка, в которых постоянная Планка характеризует электромагнитное поле Вселенной,

носителем которого является возбужденный вакуум [8, 13]. Похоже, авторы зачастую воспринимают истинное значение сущности, которую они упоминают, только интуитивно. Еще немного, и мы тоже узнаем действительное значение постоянной Планка в масштабе космологических проблем.

Чтобы картина такого физического явления, как генерация кванта ЭМВ, была полностью завершенной, нам остается предположить, что в основе кванта должна быть электрон-позитронная виртуальная пара. Тем самым реализуется и скрытая *электронная сущность* этой частицы и свойства *возбужденного вакуума*.

В *квантовой теории вакуума* можно натолкнуться на утверждения о том, что виртуальные частицы могут переносить энергию и импульс ЭМВ. При этом законы сохранения классической физики на них не распространяются (например, см. в [23, 29]). С подобными утверждениями нельзя согласиться по многим причинам. Во-первых, они не имеют достаточно строгих доказательств. Налицо привычный теоретический маневр: прикрыть недоработку теории каким-нибудь искусственным физическим *принципом*. Во-вторых, виртуальная частица, как и фотон, не обладает массой покоя. Но, в отличие от фотона у нее нет и динамической массы – значит сама по себе переносить энергию и импульс, она, в принципе, не может. Для этого ей надо хотя бы на короткое время стать релятивистской частицей. Но такое перевоплощение возможно только в результате взаимодействия с реальным фотоном. Тогда говорить о несоблюдении законов сохранения не приходится.

Так или иначе, все типы взаимодействий в традиционной квантовой теории принято сводить к актам испускания и поглощения тех или иных специфических квантов (бозонов). Как этот подход понимать в физическом плане? Для этого необходимо более детально представить механизм взаимодействия. Виртуальная частица при таком взаимодействии играет роль антенны, способной настраиваться на параметры того или иного кванта. После поглощения кванта ЭМВ у этой частицы возникает энергетический выбор: превратиться в новый фотон или передать импульс связанной материнской частице, которая

индуцировала ее в ЭПФП. В любом случае эта виртуальная частица перестает существовать как таковая. В такой трансмутации четко прослеживается неразрывная мировая линия с передачей квантов ЭМВ от одной частицы другой. Действительно, фотон, возникающий из виртуальной частицы, взаимодействует только с себе подобным объектом – безинерциальной виртуальной частицей. Эта виртуальная частица переносит квант связанной с ней инерциальной частице, например, электрону. У электрона появляется выбор для реализации кванта: испустить новую частицу – фотон, или изменить собственный импульс, перейдя в новое состояние, и т.д.

С учетом такого механизма ЭМВ необходимо подкорректировать определение возбужденного физического вакуума из [8], приведенное в разделе 2.3. Там говорится о *виртуальных фотонах*. Но в новых представлениях такого понятия быть не может: или фотон есть, или его нет! Трудно вообразить более абсурдный и «противозаконный» фантом, чем появление фотона из Ничего и его исчезновение в Никуда. Если отказ от законов сохранения не обусловлен ничем, кроме удобства теоретических абстракций, классические принципы не должны отступать!

Возникает отдельный вопрос о свойствах и статусе виртуальных частиц (ВЧ). Но в стандартной модели эти частицы вообще не упоминаются. КХД их практически не замечает. А в КЭД допускается любая нелепость и произвол.

На данный момент нам достаточно понимать, что в реальности **ВЧ – это спонтанная поляризация вакуума с энергией, превышающей локальные значения квантовых флуктуаций в инерциальной системе источника поляризации**. Причем источником может выступать любая элементарная частица, даже нейтрон, или их производные.

В наших новых представлениях виртуальные частицы – это еще и посредники между фотонами и частицами электрической природы. Кроме того, ВЧ находятся в динамическом равновесии со средой и с источником поляризации. Без них передача кванта энергии от релятивистского фотона нерелятивистскому объекту с инертной массой покоя попросту невозможна. И это – не

единственная их роль. Нам следует обратить пристальное внимание на большое разнообразие этих частиц, их способность загадочным образом «подстраиваться» под любые параметры взаимодействия.

Из представленного логического анализа можно сформулировать необходимое нам определение: **«Фотон – это область локализации поляризованного вакуума, заключенная в собственной релятивистской инерциальной системе»**. Из этого определения следует, что каждый фотон переносит только собственную «порцию» ЭМВ - энергетический квант, заключенный в структуре его изолированной ИС. Сам факт существования такой структуры подразумевает наличие у фотона собственной системы координат.

На данном уровне понимания процесса мы не можем утверждать, что «приемник кванта ЭМВ» как-то взаимодействует через фотон с «источником», или наоборот. И не можем утверждать обратное. Остается лишь добавить, что ИС фотона обладает набором совершенно определенных свойств, включая

- гармоничное сочетание корпускулярной и волновой свойств;
- абсолютную неизменность энергии и модуля импульса;
- способность передавать энергию и импульс только другим подобным частицам возбужденного ЭПФП.

Таким образом, из выполненного здесь анализа можно заключить, что ЭМВ - это перенос квантов электромагнитного возбуждения, в котором участвуют и фотоны, и виртуальные частицы, и квантовые частицы, обладающие массой. При этом фотоны осуществляют передачу квантованной порции энергии из одной точки возбужденного ЭПФП в другую, а ВЧ выполняют приемно-передающие и полевые функции. В итоге мы можем утверждать, что электромагнитное взаимодействие происходит посредством передачи квантов не между телами, а между виртуальными частицами возбужденного ЭПФП. В свою очередь, ВЧ, получив от фотона «наследство» в виде квантованной порции энергии, сама получает возможность стать «свободным» фотоном, выстроив собственную ИС.

Само же поле определяется материальными частицами, и оно от фотонов или иных бозонов никак не зависит и никуда не переносится. Так что, если кто-то обеспокоен насчет частиц-переносчиков – то это не к нам. Это к ученым мужам – физмедикам, там же где и *обрезание* ...

Сам факт существования ВЧ относится к общепризнанным. Наверное, пора присвоить им свой, особый статус и найти место в «квантовом зоопарке», например, в семействе бозоновых. Там же, по традиции, им придумают какое-нибудь отличительное свойство, например, «прыгучесть» или «плешивость»...

Главное, теперь нам понятно, какие частицы «обитают» в ЭПФП, связанном с Эфиром, и как происходит сам процесс электромагнитного взаимодействия. Осталось только «связать» виртуальные частицы, чтобы получился фотон, и «ненаглядная» модель появится на свет!

Вновь можно констатировать, что исходная формулировка ФЭС хоть и нуждается в уточнении, но ошибочной ее не назовешь. В дополнение к ней мы установили что, куда и откуда переносят фотоны. А все остальное – это скорее особенности различных интерпретаций.

ГЛАВА 5 Рождение «ненаглядной» модели

Не так благотворна истина, как зловердна ее видимость.

Ф.де-Лярошфуко, «Максимы»

5.1 Виртуальное «содержимое» фотона

Наше предположение об электрон-позитронной природе фотона несколько расходится с существующей моделью физического вакуума. Напомним, в модели ЭПФП ([8], стр.245) возникновение электрон-позитронных пар связано с временным масштабом флуктуаций ($\sim 10^{-21}$ с). Мы же рассматриваем произвольный временной масштаб, полагая, что степень «проявленности» Эфира может быть любой (вплоть до насыщения). Соответственно, нами допускается и любая энергия кванта, выше «нулевой». Но физическая основа этих квантов должна быть одной и той же: это – электрон-позитронная пара связанных виртуальных частиц.

Если энергия гамма-кванта 1,02 МэВ эквивалентна полновесной паре «частица+античастица», то квант меньшей энергии соответствует виртуальной паре нестабильных квазичастиц, также участвующих в переносе квантованных порций энергии. Такие частицы как бы заполняют энергетический промежуток между *латентным* и всеми возможными состояниями *проявленного* Эфира. Будем в дальнейшем называть эти квазичастицы субчастицами, а образованную ими пару – квазидиполем.

Теперь можно приступить к конструированию физической модели фотона (ФМФ), используя все необходимые представления классической механики. Однако, не будем забывать, что любую модель нельзя воспринимать как нечто законченное и строгое. Как бы мы не старались, ФМФ будет адекватной лишь в той степени, в которой она поясняет интересующие нас свойства фотона, как объекта моделирования. В рамках данного исследования, напомним, мы лишь пытаемся разобраться с природой оптической плотности диэлектриков и ищем подтверждение существования Эфира. Еще одной причиной ус-

ловности служит релятивизм фотона. Мы вынуждены рассматривать структуру и свойства фотона как бы изнутри, в рамках его собственной ИС. Для внешнего наблюдателя фотон является некой сингулярностью, наблюдение и описание которой попросту невозможно. Действительно, мы всегда судим о свойствах фотона только после того, как он прекратил свое существование. Только тогда, когда он зарегистрирован в определенной области пространства и измерена его энергия, можно строить умозаключения о координатах, характеристиках источника и параметрах эйканала.

В качестве ближайшего аналога искомой модели рассмотрим известное представление фотона как возбужденной электрон-позитронной пары. Такая модель была изложена в одном из старейших университетских курсов теоретической оптики [12]. Здесь утверждается, что энергия фотона складывается из двух компонент: энергии колебаний и энергии поступательного движения виртуальной электрон-позитронной пары. О том, каким образом эта пара образуется, что собой представляет и как перемещается в пространстве ничего не сказано. Но сам механизм генерации фотона изложен ясно. Виртуальные фотоны вызывают индуцированные переходы атомов или молекул. Энергия возбуждения при этом передается виртуальной паре. «Тогда фотон представляет собой волновое возбуждение электрон-позитронного вакуума».

При этом баланс энергии представлен недостаточно корректно. Энергия электрон-позитронной пары приравнивается энергии квантового осциллятора, определяемого для связанного электрона: $E = \frac{1}{2} \hbar \omega \left(v + \frac{1}{2} \right)$. Для квазидиполя мы этой величиной пользоваться не можем. В отличие от связанного электрона спектр виртуальных частиц и квантов ЭМВ следует принимать непрерывным и однородным, что в большей степени соответствует реальности. Будем априори предполагать, что правила квантования виртуальных частиц несколько отличаются от материальных. Как? Нам это пока неизвестно.

Что представляет собой виртуальная пара в нашем случае? Воспользуемся физическим представлением позитрония. В отличие от этой частицы, в виртуальной паре, образующей фотон, будут участвовать субчастицы, возник-

кающие, как результат возбуждения эфирной среды, или ЭПФП. Субчастицы отличаются от электрона и позитрона малым временем жизни и наличием дробного электрического заряда. Масса у этих частиц появляется только со скоростью. Причем эти частицы, становясь квантом ЭМВ, перемещаются со скоростью света. В свободном же состоянии они неустойчивы и совершенно лишены возможности самостоятельного существования.

В рамках нашего рассмотрения физический облик самих субчастиц пока особой роли не играет. Будем считать, что это – возмущение эфирной среды, локализованное потенциальным полем в области пространства, существенно меньшей по размеру, чем характерный размер фотона. Описание таких частиц можно скорее встретить в альтернативных теориях, чем в фундаментальных «Основах» или в КЭД. Например, в [13] и [22] стабильность фотонов и заряженных частиц связана с их особой, тороидальной формой, наполненной закрученной электрической средой. Стабильность такой формы обеспечивают циркуляции среды, охватываемые магнитными циркуляциями. Очевидно, что субчастицы топологически связаны с элементарными электрическими зарядами, но, в отличие от них, лишены стабильности.

Известно, что в случае позитрония элементарные частицы вращаются относительно центра масс. Будем считать, что поведение субчастиц, в принципе, ничем не отличается. Теперь надо найти источник гармонических колебаний, то есть сам квантовый осциллятор. В квантово-классической модели это не сложно. Вот где нам пригодится «точная теория атома» с ее шариками и пружинками!

Поскольку субчастицы имеют частичные электрические заряды разного знака, на них действуют кулоновские силы притяжения. Центробежная сила удерживает их в равновесии. Теперь, если сообщить этой паре толчок в радиальном направлении, то классический осциллятор заработает. Сближение субчастиц приводит к ускоренному вращению – центробежная сила возрастает. Когда субчастицы расходятся, вращение замедляется, кулоновские силы возвращают их к положению равновесия и так далее. Очевидно, что с увеличени-

ем энергии кванта скорость вращения квазидиполя возрастает – увеличивается частота. Для описания такой осцилляции можно использовать закон сохранения момента импульса и электростатическую модель Бора. Если предположить, что одновременно с толчком в радиальном направлении, эта пара получает еще и направленный механический импульс, то модель фотона становится совершенно очевидной. Условимся, что один оборот диполя будет соответствовать пути, равному длине волны λ . Схематично такая модель изображена на рисунке 1.

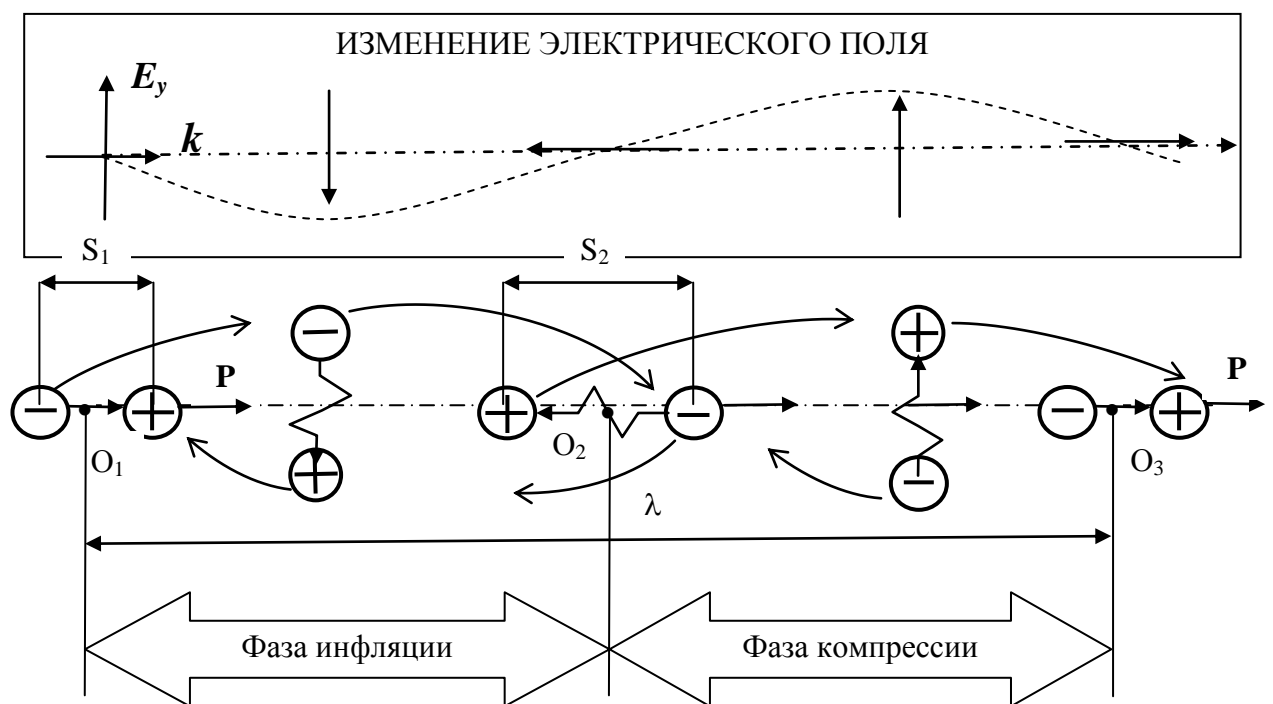


Рисунок 1 – Физическая модель фотона (единичный период)

Виртуальная пара превращается в фотон и испускается из исходной точки O_1 . Направление вектора импульса соответствует вектору P . В начальном состоянии (при испускании) эта пара представляет собой «сжатый» диполь размером S_1 . На отрезке, равном длине волны, можно выделить две фазы: фазу инфляции и фазу компрессии. В фазе инфляции диполь растягивается, замедляя вращение, в фазе компрессии происходит сжатие и ускорение вращения. Наибольший размер фотон имеет в т. O_2 , на границе между фазами. Обозна-

чим этот размер – S_2 . В точке O_3 фотон возвращается к исходному (сжатому) состоянию.

Стабильность фотона обусловлена стабилизирующим влиянием кулоновского притяжения субчастиц. Помимо этого на стабильность пары может влиять взаимно скомпенсированное взаимодействие магнитных моментов, направленных в противоположные стороны. Но главным стабилизирующим фактором следует признать синхронизм структуры фотона, который реализуется при перемещении квазидиполя в собственной релятивистской системе. При скорости, равной скорости света, согласно СТО, время в такой системе относительно внешнего наблюдателя как бы останавливается, и она может существовать бесконечно долго. Позитроний начисто лишен всех этих качеств, поэтому он быстро аннигилирует, порождая стабильные гамма-кванты.

Как мы уже отмечали, переход виртуальной пары из связанного состояния в состояние свободной релятивистской частицы происходит практически мгновенно. Это можно объяснить тем, что субчастицы внутри пары изначально движутся с соответствующими скоростями, а их инертная масса равна нулю. Это – как бы внутреннее, изначально присущее им свойство. Поэтому виртуальную пару мы условно считаем абсолютно безинерционным переносчиком квантов ЭМВ.

Кроме того, обратим внимание на расположение диполя в «узловых» точках на оси. Так как мы рассматриваем сугубо квантово-классический объект, то точной «привязки» диполя к определенной точке местоположения быть не может. Размер фотона в осевом направлении определяется в строгом соответствии с принципом неопределенности. В этой связи следует учитывать некоторую «смазанность» квазидиполя вокруг места нахождения. При этом кулоновские силы всегда как бы «подгоняют» фотон, создавая при этом вращающий момент. Поле самого диполя зависит от фазы его вращения, как положено в любом волновом процессе. Если принять правило знаков, при котором дипольный момент направлен от отрицательно заряженной частицы к положительной, то начальное направление импульса фотона оказывается одно-

значно заданным. Изменение скорости вращения неизбежно приводит к колебаниям и магнитного поля.

Посмотрим теперь, позволяет ли предложенная модель избавиться от выше перечисленных недостатков «стандартной» модели.

1. Среда распространения фотона (ЭПФП), является первопричиной, обуславливающей все свойства и сам эффект возникновения фотона в виде кванта из виртуальной пары;
2. Установлены граничные условия, определяющие характерные размеры фотона, его скорость и направленность,
3. Объяснение дуализма фотона лишено внутренних противоречий и становится совершенно очевидным;
4. Спин фотона, как корпускулярной частицы, и подчинение статистике Бозе-Эйнштейна объясняются самим характером движения частицы и ее симметрией;
5. Закон сохранения энергии в пределах периода ЭМ-колебаний выполняется строго и непрерывно.

К положительным особенностям предлагаемой модели относится то, что она вовсе не требует отказа от волновой теории, а только дополняет ее и устраняет недоразумения, зачастую связанные с отсутствием у последней четкой материальной основы. Таким образом, в перспективе речь может идти только об объединенной корпускулярно-волновой теории ЭМВ.

Действительно, в предложенной модели поперечная проекция электрического поля фотона описывается той же знакомой гармонической функцией. Проекция магнитного поля тоже совершает колебания, поскольку скорость движения субчастиц меняется по периодическому закону.

Как показывает практика, чтобы любая ФМ имела какую-то практическую ценность, необходимо, как минимум, выполнение трех условий:

- А) Возможность расчета основных характеристик объекта моделирования,
- Б) Возможность интерпретации наблюдаемых, но необъяснимых фактов.

В) Возможность экспериментальной проверки современными методами.

Выполнение всех этих трех условий обычно становится «камнем преткновения» любой из существующих альтернативных гипотез. Остановимся на возможностях рассматриваемой модели.

5.3 Гармония дуализма в релятивистском облике

Характерными размерами фотона будем считать размер квазидиполя в среднем равновесном состоянии (S_0) и размеры области его существования в инерциальной системе. Запишем выражение для энергии осциллирующего диполя с учетом всех трех составляющих (динамической, колебательно-вращательной и электрической)

$$E_{\Phi}(x) = mc^2 = \frac{1}{2}mc^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{q^2}{x} \quad (1)$$

Определенная трудность возникает при нахождении q – заряда субчастиц. Поскольку наши предположения основаны на том, что субчастицы целиком формируются из электрической субстанции Эфира, логично предположить, что величина заряда (q) всегда пропорциональна динамической массе частицы ($m_0 = h\nu/2c^2$) и в процессе осцилляций квазидиполя изменяется пропорционально дефекту массы Δm . Тогда можно обозначить характерный заряд $q_0 = \frac{m_0}{m_e} e$, где m_e и e – масса и заряд электрона.

Отсюда, используя стандартный прием вычисления минимума функции $E_{\Phi}(x)$, несложно найти значение $x = S_0$ в следующем виде:

$$S_0^3 = F_x \lambda_0, \quad (2)$$

где множитель $F_x = \hbar/\pi c^3 \eta^2$ – некоторая постоянная величина (константа), принимающая в системе СГС значение $\sim 3,46 \cdot 10^{-24}$ см². Этой величине соответствует линейный масштаб всего $\sim 10^{-12}$ см. Используемый здесь параметр η – это приведенная масса электрона (m/e). Заметим, что в (2) напрямую не входят такие значения, как энергия и масса фотона.

Выражение (2) явно «напрашивается» на геометрическую интерпретацию. В левой части мы видим объем какого-то кластера ЭПФП, который участвует в образовании фотона (и в его гибели тоже). Можем назвать этот кла-

стер фотонной «пулей». Другие авторы, догадываясь об аналогичном строении фотона эмпирически, по своему, называют его «керна» [27].

В правой части – эквивалентный элементарный объем с протяженностью λ_0 и постоянным сечением F_x . Соответственно, этому объему придется присвоить созвучное наименование: скажем, фотонный «ствол» с «калибром» $\sim 0,1$ фм и длиной λ . Поскольку $\lambda_0 \nu_0 = c$, формулу (2) можно переписать в виде:

$$\nu_0 S_0^3 = F_x c. \quad (2a)$$

Так как правая часть (2a) суть константа, то можно полагать, что левая часть – это некий инвариант, действующий во всех порядках разложения спектра частот, удовлетворяющих неравенству $\nu < \nu_0$. Отсюда несложно представить фотон как суперпозицию спектра электромагнитного возбуждения ЭПФП в полосе частот от «нулевой» до ν_0 . Спектр осцилляций, возникающих при таком возбуждении, имеет «граничную» частоту $\nu_0 = E_\phi/h$. В дальнейшем под понятием «спектр фотона» будем подразумевать совокупность осцилляций субчастиц, образующих фотон, а под понятием «ширина линии» – характерное уширение спектра самого излучения, как это принято.

Из этих представлений вытекает схематичная структура фотона, которая показана на рисунке 2. Попытаемся из этой структуры сформулировать непротиворечивую модель фотона, используя нижеследующее соображения:

1) Корпускулярная составляющая фотона (квазидиполь) заключена в керне размером S_0 , имеющем структуру, показанную на рисунке 1.

2) КERN окружен оболочкой с типично волновой структурой. Каждой частоте спектра оболочки согласно (2a) соответствует своя мода с характерный размером кластера $S(\nu)$. Характер самого спектра, как и структуру керна, пока не рассматриваем. Весь спектр колебаний в оболочке возникает в момент образования фотона и обладает симметрией в системе центра масс. Границы керна зависят от энергии кванта и частоты, ν_0 .

Механизм возникновения оболочки прясниться несколько позже.

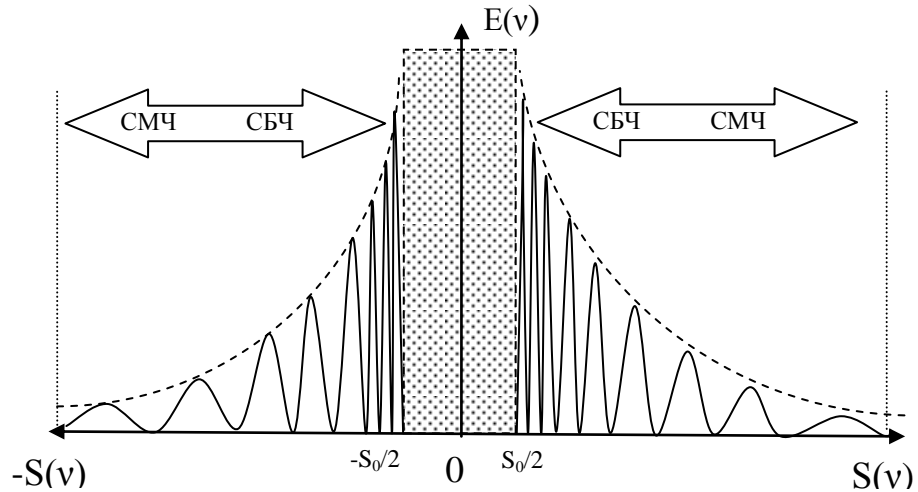


Рисунок 2 – Схематичная структура фотона

Протяженность фотона в целом определяются пространственно-временным континуумом, возникающим в момент испускания, то есть – размерами осциллятора и характерным временным интервалом процесса.

Размеры осциллятора и внешние границы области возбуждения могут быть ограничены условиями распространения фотона: резонатором, затвором, диафрагмой и пр. Временные рамки зависят от времени жизни возбужденного состояния и методами модуляции сигнала. Если осциллятор находится в свободном пространстве и временной интервал ничем не ограничен, то границы фотона, в принципе, могут растянуться сколь угодно далеко.

Поскольку мы предполагаем двумерный характер фотона, то рассматриваемая здесь схематичная модель представляет собой отображение конфигурации поля в главной плоскости, содержащей векторы E и S , или разрез в плоскости вращения квазидиполя.

Оболочку можно представить как область возбуждения ЭПФП размером до $S \rightarrow \infty$ (при $\nu \rightarrow 0$), которая перемещается вместе с фотоном со скоростью света. Можно предположить, что небольшая часть энергии (до ~15%) и, соответственно, динамической массы фотона определенным образом распределены по спектру. Любой фактор, локализирующий фотон в той или иной точке пространства, приводит к редукции спектра, и, соответственно, размеров оболочки. Математически явление редукции было исследовано Шредингером на

примере ψ -функции. Таким образом, оболочка выполняет ту же роль что и локатор летучей мыши – зондирует окружающее пространство, помогает фотону огибать и преодолевать препятствия.

Имеется одна трудность сугубо теоретического плана. Предложенная модель полагает, что скорость света – это характерная скорость распространения квантов ЭМВ в среде непроявленного Эфира. В нашем случае может возникнуть иллюзия, что мгновенная скорость движения субчастиц превышает световую скорость. Но нельзя забывать, что фотон, сам по себе – релятивистская ИС. Внутри этой системы работают те же закономерности, что и в неподвижной ИС. И в ней скорость света – это тоже постоянная величина, которая ничем не отличается от того же значения во внешнем мире. Все эти обстоятельства в любом случае не вступают в противоречие с СТО, поскольку передача энергоинформационного сигнала (импульса) в виде фотона в «нашей» ИС возможна только частицей целиком, а ее скорость строго соответствует световой. Но в общем плане вопрос о распространении полевых возмущений в Эфире необходимо рассматривать отдельно. Тут могут быть очень интересные «сюрпризы».

Возможно, что модель, представленная на рисунке 2, не всегда обладает симметрией в системе центра масс. В отдельных случаях предельная скорость реализуется при ассиметричной конфигурации оболочки, как условно показано на рисунке 3. Такая конфигурация может возникать, например, если оболочка «подхватывает» посторонние ВЧ среды. Утяжеление оболочки неизбежно приведет к торможению и запаздыванию периферийных частей оболочки относительно ядра. Этот эффект не может привести к разрушению фотона, но играет определенную роль в некоторых процессах с участием фотона.

В любом случае возникновение волновых возмущений оболочки очень напоминает движение тела через упругую среду со звуковой скоростью. Но нельзя забывать о специфике Эфира, которая предписывает относиться с большой осторожностью к любой механической модели.

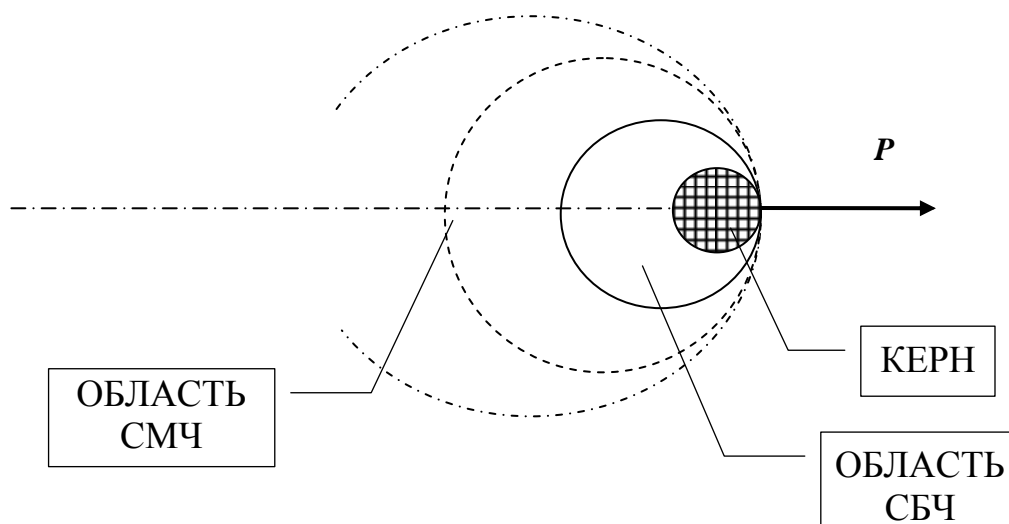


Рисунок 3 – Ассиметричный вариант структуры фотона

Рисунок 3 иллюстрирует предположение, по которому фотон может оставлять в среде распространения определенный виртуальный «след». Причем степень асимметрии структуры, очевидно, зависит от *плотности пустоты*, о которой мы уже говорили в главе 2. Нам такое наглядное представление еще пригодится.

В самом общем плане можно говорить о том, что фотон, как дуалистический объект, состоит из **керна** – переносчика квантованной энергии и **информационной (волновой) оболочки**. В случае большого ансамбля частиц полевые функции многих оболочек перекрываются, создавая полноценную иллюзию волнового процесса с участием субгармоник.

Итак, образование виртуальных частиц ЭПФП, как мы выяснили, не требует никаких затрат энергии извне. Энергию кванта ЭМВ переносит вся область возбуждения среды, которая распространяется вместе с фотоном, структура которого показана на рисунках 1, 2 и 3. В нашем случае удобно представить фотон, как совокупность осциллирующих квазидиполей, спектр которых отвечает соотношениям (2) или (2а). По мере удаления от керна, эти осцилляции все меньше напоминают движение виртуальных частиц и все больше становятся похожими на волновые возмущения среды.

При этом надо учесть, что, согласно (2а), увеличение масштаба S приводит к снижению частоты в третьей степени и наоборот. Частота, в свою очередь, определяет энергию и мощность колебаний. Поэтому распределение мощности, заключенной в области возбуждения, также будет подчиняться закону «минус третьей степени». Из 1-го уравнения Максвелла величина мощности, заключенная в электромагнитном поле в замкнутой области, определяется следующим образом

$$P = \int_V \mathbf{J} \mathbf{E} dv, \quad (3)$$

где \mathbf{J} – ток смещения, заключенный в объеме V , \mathbf{E} – электрическое поле.

Амплитуда поля, как правило, постоянная величина и ее можно вынести за знак интеграла. Поэтому мощность получается пропорциональной модулю E . Таким образом, если распределение мощности определяется законом «минус третьей степени», то и поле меняется по такому же закону.

Как известно, распределение поля электрического диполя, которое приводится во всех учебниках, в том числе, и у Парселла [18] и у Фейнмана [24], тоже подчиняется закону «минус третьей степени». Это подтверждает наши предположения о том, что в основе фотона лежат колебания виртуальных дипольных частиц.

Как только фотон по условиям распространения оказывается локализованным в той или иной области пространства, происходит частичная или полная редукция его спектра. Редукция сказывается на местоположении керна, поскольку сопровождается возникновением поперечного импульса. К тому же результату приводит любая попытка как-то зарегистрировать местоположение фотона в пространстве. Это приводит к объяснению той самой неопределенности положения фотона, которая следует из соотношения Гейзенберга.

Получается более понятным физический облик этих загадочных квантов. Корпускулярная составляющая содержит динамическую массу m_0 , которая, в пределе, локализуется в объеме S_0^3 . Эта составляющая неразрывно связана с оболочкой, которая образована частотно – пространственным спектром виртуальных частиц ЭПФП и, обладает волновыми свойствами. Оболочка зани-

мает максимально возможный объем пространства и обеспечивает при этом беспрепятственное (т.е. без потерь энергии) распространение кванта ЭМВ со скоростью света. Пространственно-частотный спектр сужается при ограничении канала и расширяется, когда ограничений нет. Если возникает препятствие для всех частот до «нулевого» порядка, то происходит полная редукция (коллапс) функции распределения. В последнем случае фотон отдает всю энергию первой попавшейся ВЧ в точке попадания «пули» в мишень.

Предварительно можно предположить, что при редукции спектра существует только один канал перетекания энергии: от низкочастотной составляющей к более высокочастотной, от высокочастотной в «пулю», от «пули» к объекту-приемнику ЭМВ, то есть – частице мишени. Будем называть ту часть спектра, которая примыкает к керну, областью сверхбольших частот (СБЧ), а на периферии – областью сверхмалых частот (СМЧ), как условно показано на рисунке 2. Это необходимо сделать, чтобы не путать частотные области оболочки с подобными обозначениями для радиоволн (СВЧ и СНЧ).

5.3 «Пристрелка» модели в «общих чертах»

Используя принцип неопределенности, дадим оценку осевого размера фотона, который, по определению, должен быть намного меньше длины «ствола», или, λ . Этот размер из известного соотношения Гейзенберга должен составлять $\Delta x = \frac{\hbar}{2\pi\Delta p}$, где $\Delta P = c \cdot \Delta m$ – максимальное изменение импульса частицы. Здесь мы предполагаем, что вариации импульса обусловлены, прежде всего, распределением массы по спектру частот оболочки – (S) , а общий импульс частицы при инерционном движении остается неизменным. Тогда, принимая из общих соображений $\Delta m \leq m_0/2$, с учетом (2а) получим для частицы произвольного размера S :

$$\Delta x \leq \frac{\lambda}{\pi S}. \quad (4)$$

Отсюда видно, что смещение в сторону СБЧ (λ – мало) приводит к уменьшению неопределенности и наоборот. В пределе,

$$\Delta x_0 \approx \frac{\lambda_0}{\pi S_0}. \quad (4a)$$

Поскольку нижний предел по (S) нам неизвестен, можно предварительно полагать, что «расплывание» фотона в низкочастотной области может быть очень велико. Насколько? – Это мы скоро выясним.

Для видимого диапазона предельная величина Δx_0 по (4а) составит примерно $2 \cdot 10^{-5}$ см, что на 3...4 порядка больше поперечного размера S_0 , но значительно меньше длины волны ($\sim \lambda/10$), как изначально и полагалось. В то же время весь диапазон размеров оболочки, с учетом неопределенности Δx и всего спектра, определяемого по (2) и (4) будет больше, чем Δx_0 , еще на несколько порядков.

Нам интересно выражение (4), поскольку с его помощью можно определить дифракционный предел расходимости коллимированных пучков (Θ).

Принимая размер апертуры $d/2$, где d – световой диаметр, получим угол распространения $\Theta = \frac{2\lambda}{\pi d} \approx 0,6 \frac{\lambda}{d}$. В количественном отношении эта величина близка к размеру первого дифракционного минимума, получаемому в волновом приближении для дифракции Фраунгофера. То есть и качественно, и по численному значению эта формула соответствует той, которая применяется для расчета *дифракционного предела* на практике, с точностью $\sim 3\%$.

Еще одно важное замечание возникает при использовании ФМФ для описания явлений дифракции. Дифракция и оптических, и рентгеновских квантов, и электронов наглядно показывает, что распределение энергии ЭМВ в пространственно-частотном спектре релятивистских частиц всегда неоднородное и подчиняется периодическому закону. В оптике эта закономерность традиционно приписывается принципам Гюйгенса-Френеля и интерференции. Но это объяснение наталкивается на парадокс, возникающий при дифракции единичных квантов. Новое объяснение этого принципа полностью исключает противоречия между корпускулярной и волновой моделями.

Посмотрим, как происходит дифракция фотона на препятствии или отверстии. Схематично это явление показано на рисунке 4.

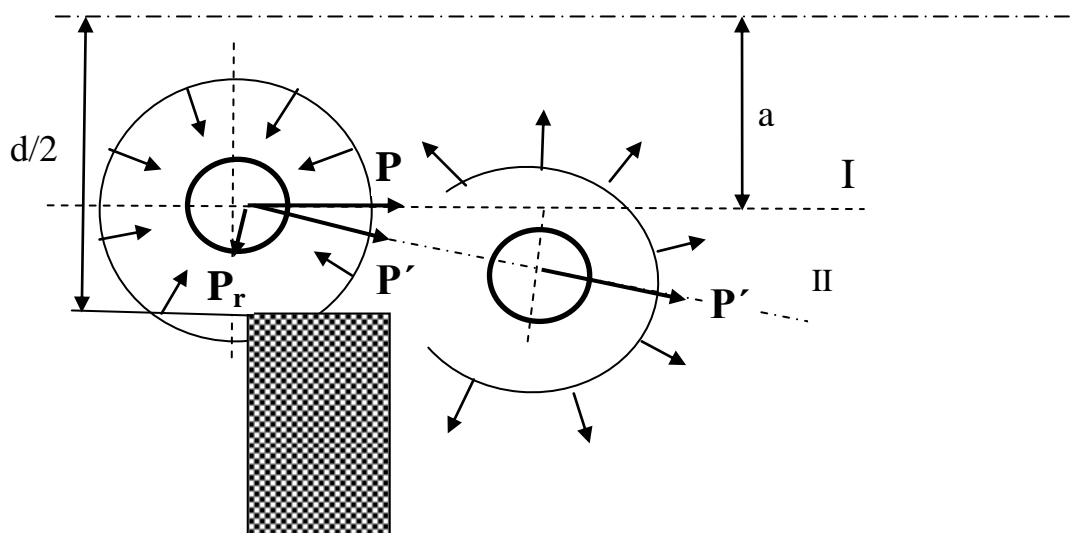


Рисунок 4 – Схема рассеяния фотона при дифракции

Начальное направление импульса фотона обозначено как ось I. На входе в отверстие происходит частичная редукция спектра. Несимметричная частичная редукция приводит к возникновению поперечного импульса P_r . О величине и направленности этого вектора на данный момент можно сказать определенно только одно. Этот вектор изменяет направление импульса фотона (P'), не меняя его по модулю. Поэтому он всегда направлен в сторону препятствия, как показано на рисунке 4. Его величина возрастает по мере приближения прицельного фактора (a) к апертуре отверстия ($d/2$). При дифракции фотон получает поперечный импульс, который толкает его в сторону препятствия, и тем самым задает новое направление, вдоль оси II. После прохода через отверстие фотоны восстанавливают свой спектр $\nu(S)$, отвечающий исходному континууму. Обратная редукция имеет симметричный характер (пространство впереди свободно), поэтому поперечный импульс не возникает. При этом уход по направлению (ось II) сохраняется. Дальнейшее распределение энергии по дифракционным порядкам будет зависеть от интерференции и распределения энергии квантов по сечению пучка. В результате наблюдается и возникновение вторичных волн (антиредукция оболочки), и огибание препятствия, и формирование дифракционной картины.

Иррациональная способность фотона просачиваться одновременно через несколько отверстий объясняется тем, что частичная редукция учитывает все возможные каналы распространения фотона. При этом форм-функция системы фотона принимает такой вид, при котором оболочка сохраняет свойство неразрывности при одновременном «просачивании» по всем возможным каналам распространения.

Чтобы не загромождать рассмотрение сложными вычислениями, отметим главное. При описании дифракции в корпускулярной модели получаются функции, аналогичные волновым. В отличие от волновой теории рассматриваемая модель позволяет определить некоторые ограничения, например, предельный угол распространения дифрагированного излучения. В этой модели он получается в пределах $\pm 40^\circ$ и не зависит от длины волны. Странно, но точный нулевой угол рассеяния не получается. Нечто подобное наблюдается и при дифракции Френеля. Тот же феномен реализуется в точке фовеа глазного яблока. Пока неясно, как воспринимать такие нюансы. Но все это свидетельствует о принципиальной возможности проверки и уточнения предложенной теории не только расчетами, но и экспериментально. Все эти совпадения позволяют называть полученную ФМФ не только «ненаглядной» (в шутку), но и – корпускулярно-волновой (уже всерьез).

Тем же путем мы находим объяснение многих физических явлений в свойствах не только каждого фотона, но и их совокупности. При ограничении пространственных границ (диафрагмировании канала) спектр фотонов смещается в сторону СБЧ, уменьшается неопределенность координат «пули», но влияние редукции возрастает. Следовательно, дифракция усиливается. Расширяются границы канала распространения – частотный спектр фотона смещается в сторону СМЧ, неопределенность возрастает, но уменьшается влияние редукции, дифракция становится меньше, и т.д.

Выполним оценки характерных параметров фотонов по нашей модели. Эти оценки приведены в таблице 2.

Из приведенных здесь данных наглядно видно, что характерный размер «пули» (S_0) зачастую меньше длины волны фотона и точно соответствует размеру «своего» источника – квантового осциллятора.

Таблица 2 – Оценки размеров фотонов

Вид ЭМИ	λ , см	ν , Гц	S_0 , см	Источники ЭМИ
Радиоволны	100	$3 \cdot 10^8$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	Квантовые диполи антенн
Реликтовое излучение	0,2	$1,5 \cdot 10^{11}$	$0,9 \cdot 10^{-8}$	Низкотемпературная плазма (?)
Видимый диапазон	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{14}$	$5,9 \cdot 10^{-10}$	Атомы, связанные электроны (?)
Рентгеновский диапазон	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{19}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	Пучки электронов
Гамма-лучи 100 ГэВ	$1,2 \cdot 10^{-15}$	$2,5 \cdot 10^{25}$	$1,5 \cdot 10^{-13}$	Релятивистские частицы Космоса

О зависимости длины волны от размеров осциллятора известно давно, и этот факт подтверждается эмпирическими данными. В [8] (стр. 220) приводится размер дипольного осциллятора при генерации квантов видимого диапазона – примерно 10^{-9} см. Полученный из (2а) расчетный диапазон значений S_0 (от $5,1 \cdot 10^{-10}$ до $6,5 \cdot 10^{-10}$ см) хорошо согласуется с этой величиной. Данные таблицы 2 также наглядно иллюстрируют тот факт, что зависимость (2) позволила «втиснуть» поистине астрономический спектр квантов в узкие рамки микромира, который порождает все виды электромагнитных волн и взаимодействий. Наблюдаемые закономерности могут быть отнесены ко всем типам микрочастиц, для которых характерен дуализм, а не только фотонов. Следовательно, любая релятивистская частица способна взаимодействовать со средой Эфира, создавая в нем аналогичные колебания, что и были описаны нами выше в модели фотона.

Уточним характеристики фотона (γ -кванта), при которых он становится уже не волновой, а, преимущественно, корпускулярной частицей. Считая, что при этом $S_0 \approx \frac{1}{2}\lambda$, из (2) получим $\lambda \approx 5 \cdot 10^{-12}$ см. Этот размер почему-то в точности соответствует границе действия кулоновских сил, которая приводится во многих учебниках. При дальнейшем сближении частиц, как считается, начинает действовать *сильное* взаимодействие. В дальнейшем придется уточнить, что означает этот пороговый размер.

5.4 Преломление в корпускулярно-волновом представлении

Для проверки рабочей гипотезы вернемся к тому самому вопросу, который послужил отправной точкой нашего рассмотрения. Что происходит с фотоном при преломлении условно показано на рисунке 5.

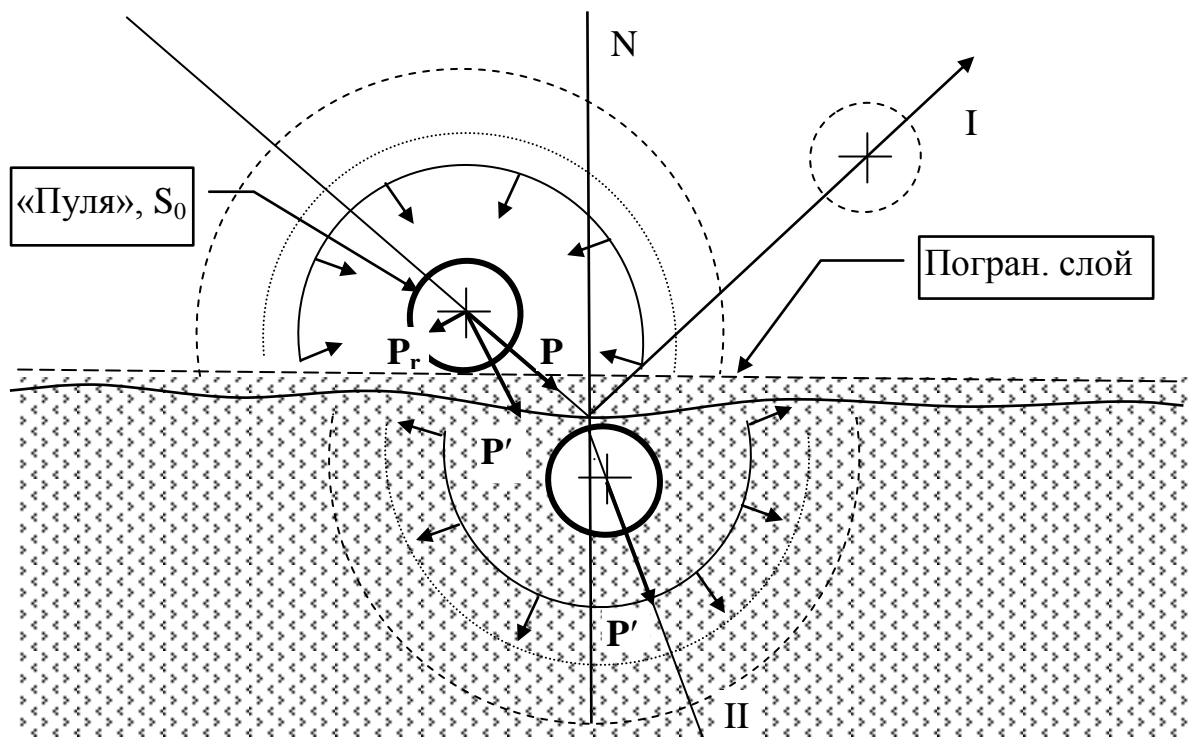


Рисунок 5 – Схема преломления для корпускулярной модели

Падающий фотон на границе среды локализуется в размерах «пули», S_0 . При падении под углом происходит несимметричная редукция спектра, которая приводит к возникновению такого же поперечного импульса P_r , как и при

дифракции. Величина поперечного импульса, очевидно, зависит от свойств и оптической плотности среды. Чем меньше n , тем меньше модуль P_r . Информацию о свойствах среды фотон «получает» от волновой оболочки. Очевидно, аналогичный эффект имеет место не только при преломлении и дифракции, но и в случае оптической неоднородности среды или при вращении поляризации.

По законам баллистики «пуля» должна или срикошетить (канал отражения I), или отклониться от первоначальной траектории в сторону более плотной среды (канал преломления II), что мы и наблюдаем в реальности. Само преломление можно интерпретировать через преобразование системы координат ИС фотона. В данном случае такое преобразование включает вращение в одной или двух плоскостях. Выбор сценария происходит случайным образом в зависимости от расположения ядра относительно поверхности, то есть – от поляризации, фазы, микрорельефа поверхности и пр.

В общем случае рельеф поверхности может быть неидеальным. Ведь в процессе редукции фотон воспринимает границу раздела, усредненную по широкому пространственному спектру колебаний оболочки. Этот спектр зачастую перекрывает возможный масштаб микронеровностей. Как известно, стекло частично пропускает неискаженное изображение в видимом диапазоне даже через трещиноватый слой, оставшийся после тонкой шлифовки, когда имеются размеры шероховатости порядка длины волны.

При преломлении фотон «пробивает» пограничный слой и распространяется в среде в соответствии с законом Снелла. В более плотной среде происходит деформация оболочки (см. рисунок 3) и фотоны «пополняют» свой пространственно-частотный спектр подхваченными виртуальными частицами ЭФП (или среды *проявленного* Эфира), которые образуют «след». При этом виртуальные частицы на какое-то мгновение приобретают динамическую массу, что приводит к увеличению массы фотона. В различных материалах этот процесс проявляется по-разному (разные n). В результате динамическая масса фотона возрастает, а его скорость падает. Спектр собственных колебаний фотона позволяет усреднять микронеоднородности среды, обеспечивая тем са-

мым и применимость волновых методов, и сохранение оптического качества сигнала.

Очевидно, подхваченные ВЧ быстро отстают и исчезают, но их место занимают другие. При этом, в полном соответствии с существующими представлениями физического вакуума, никакой работы виртуальные частицы не совершают и, следовательно, не приносят никакого «ущерба» фотону в виде потерь энергии и импульса. Тот же процесс преломления, но в обратной последовательности повторяется при выходе фотона из среды.

Следует особо отметить, что связанные электроны неизбежно реагируют как на отдельные фотоны, так и на их совокупность (волну). В таком взаимодействии прослеживается влияние «следа» на структуру поляризованного ЭПФП. Это взаимодействие не должно содержать каналов энергоинформационного обмена, которые изменяют динамические свойства фотонов или электронов. Но такой запрет не исключает полевого взаимодействия, которое заключается в преобразовании системы координат той или другой частицы. Так поле фотона может повлиять на полевые свойства электрона, например, повернуть на какой-то угол вектор магнитного момента (спина). И, наоборот, упорядоченное поле среды может повернуть плоскость поляризации фотона. Такие эффекты не меняют ни импульс, ни энергию фотона, но они реально регистрируются приборами.

При наблюдении эффектов самовоздействия даже возникает иллюзия поляризации среды световой волной. Причем поляризация и в самом деле возникает, но только как вторичный эффект. Таким путем можно объяснить многие явления, наблюдаемые в оптике, особенно нелинейной, но сейчас на этих возможностях пока останавливаться не будем.

Согласно нашей модели спектр оптического фотона включает сверхбольшие частоты (СБЧ) и сверхмалые – СМЧ (вплоть до долей Гц). Моды сверхмалой частоты у квантов оптического диапазона соответствуют области поляризации вакуума размером порядка сантиметров. Даже трудно назвать эти осцилляции какими-то частицами или квазидиполями. Скорее это – вол-

новые крупномасштабные возмущения среды. При таких размерах они могут реагировать на окружающие предметы и, в итоге, влиять на распространение световых квантов именно так, как мы наблюдаем на практике.

5.5 *Многое проясняется*

Из представленной модели становятся простыми и понятными многие «странности» квантового мира. Например, опыты с интерферометром Юнга, природа дифракции, филаментации лазерных пучков и многое другое. Поскольку полевые свойства фотона в нашей модели отображаются теми же общепринятыми функциями, что и в волновой теории, то в целом никаких противоречий не возникает. Но многие особенности квантов ЭМВ в этой модели выглядят совершенно иначе. Теперь и рассеяние фотона на электронах, и эффект Комптона можно представить более наглядно и более корректно.

Так, уравнение (4) позволяет сделать одно интересное предположение. Если принудительно ограничить временные рамки континуума (осевую протяженность фотона - Δx), например, путем уменьшения длительности светового импульса, то можно добиться таких условий, при которых вся энергия кванта окажется «заперта» в «пуле». Из величины Δx_0 легко найти предельно малое значение длительности светового импульса, которое отвечает принципу неопределенности, $\sim 0,6 \cdot 10^{-15}$ с.

Поскольку оболочка в таком случае образоваться не может, поперечный импульс (редукция) будет отсутствовать. Такие кванты должны распространяться без дифрагирования и преломления, в канале постоянного направления и сечения. Вместо преломления должны возникать сильнейшие эффекты рассеяния, причем на любой поверхности независимо от углов падения.

Именно фемтосекундные импульсы привлекают исследователей возможностью получения *филамента* – самолокализованного волнового пакета или, по-другому, квантового суперконтинуума. Обычно причиной этого интересного явления называют керровскую нелинейность или электрострикцию, как реакцию среды на сверхвысокую плотность излучения.

В нашем случае суть явления объясняется тем, что предельному размеру фотона по (4) соответствует предельно узкий спектр оболочки. В результате энергия кванта не может выйти на пределы «нулевого» кластера, не нарушая исходный континуум. Это приводит к локализации поля в виде филамента. Соответственно, величина S_0 имеет смысл размера этого филамента. Поскольку значение S_0 для оптических квантов намного меньше Δx_0 , можем предположить, что мы получили физический предел сокращения длительности импульса оптического диапазона: ~ 1 фс. Дальнейшее сокращение импульса приведет к «рассыпанию» ядра за счет уширения линии. Возможно, суперконтинуум при этом вообще не образуется или будет весьма неустойчивым.

Предложенная модель прогнозирует получение *филамента* не только в среде, но и в вакууме, при достижении пороговой длительности импульса. Пороговые эффекты могут еще возникать за счет того, что коллапс фотонов приобретает коллективный характер и не ограничивается пределом – S_0 . Прежде всего, этот эффект будет проявлять себя через неопределенность размера самого ядра, $S_0 \pm \Delta x_0$, определяемого по (2) с учетом (4а). При этом должно происходить резкое уширение ширины спектральной линии, $\Delta \lambda$. Все эти эффекты наблюдаются и в реальных экспериментах как, например, показано в диссертационной работе Косаревой О.Г. [31].

Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена тоже несложно объяснить тем, что СМЧ-составляющие двух связанных фотонов могут перекрываться и взаимодействовать между собой резонансным образом на больших расстояниях. С какой скоростью происходит такое взаимодействие – спорный вопрос. Зато проблему дальнего действия и ЭПР-коррелированности частиц с помощью ФМ можно решать без таких, во многом надуманных идей, как *принцип дополнителности*.

На данном этапе подтверждаются известные предположения о единой природе дуализма различных частиц: фотонов, электронов, нейтронов и т.д.

Это не может не вызвать мысли о том, что все типы взаимодействий с участием этих частиц также имеют одну и ту же электромагнитную природу.

Тем же путем мы приходим к объяснению нестационарности физического вакуума, как среды существования виртуальных частиц ЭПФП. Ведь Вселенная наполнена квантами ЭМВ. Полевая составляющая этих квантов границ не имеет. Суперпозиция СМЧ-участков спектра колебаний создает впечатление о «пене», заполненной случайными виртуальными частицами. Что и подтверждает древний тезис о том, что ничего случайного в этом мире не происходит. Даже в абсолютной пустоте, если она, конечно, *реальная*, а не абстрактная.

5.6 Проверить, чтобы поверить

Теперь несколько слов о возможности экспериментальной проверки предлагаемой ФМ фотона. Здесь необходимо обратить внимание на характерные особенности модели. Прежде всего – существование наряду с поперечной еще и продольной составляющей колебаний электрического поля. Такую составляющую можно обнаружить экспериментально. Но такой эксперимент требует постановки целевой задачи, хотя и не представляет принципиальной трудности. В целом же ничего подобного никто ранее не исследовал.

На сегодня можно только припомнить некоторые косвенные подтверждения наших предположений. Например, при исследовании прохождения силовых лазерных пучков в атмосферном воздухе неоднократно наблюдали образование и перемещение вдоль пучка характерных плазматических образований.

Стоит обратить внимание также на характерные следы лучевого разрушения световодов. Зачастую они имеют линейную или пунктирную форму, что совсем не отвечает поперечным колебаниям поля. В возникновении линейного лазерного пробоя есть интересные особенности, которые можно объяснить только продольной составляющей поля волны. В них наблюдается явно штриховая структура.

Основной и наиболее принципиальной возможностью проверки гипотезы можно считать более детальное исследование явлений дифракции, особенно в

поляризованных лазерных пучках. Корпускулярная модель предсказывает такие особенности, которые в волновом приближении еще не рассматривались. Например, условия возникновения и свойства *филамента*. Существующие объяснения этого явления базируются на эффекте Керра и пороговых нелинейно-оптических эффектах в среде распространения. Экспериментальные работы по изучению филамент проводились только в атмосфере и других прозрачных средах при недостаточно коротких импульсах, 50...100 фс [31]. Возможно, этим и объясняется необходимость высоких пороговых условий по энергии, которые позволяют добиться эффекта за счет полевых и статистических флуктуаций.

«Ненаглядная» модель предсказывает филаментацию излучения в вакууме, по достижении временного, а не энергетического порога. Это – очень существенное отличие, которое позволяет обсуждать применение филамент в космической отрасли. Главную роль в получении эффекта в этом случае должна играть не плотность мощности, а предельно малая длительность импульса, ~1 фс.

Очевидно, над нашими вопросами надо еще много работать. В то же время нельзя не заметить, что уже сейчас, на начальной стадии обсуждения, предложенная модель позволяет физически интерпретировать множество явлений и фактов, в том числе, не получивших ранее достоверного объяснения. Это обстоятельство само по себе служит весомым подтверждением гипотезы, хотя, повторяюсь, целенаправленная экспериментальная проверка будет совсем не лишней.

5.7 Модель фотона в совсем немыслимой перспективе

Новый подход в виде корпускулярно-волновой модели вынуждает обратить внимание на природу синхротронного (тормозного) излучения. В квантовой электродинамике тормозное излучение электронов объясняется тем, что «...в поле ядра существует определенная вероятность квантового перехода электрона в состояние с меньшей энергией с испусканием, как правило, одного фотона» (см. ФЭС [3], стр.763). Обычно эта формулировка всех устраивает,

если не брать во внимание некоторое ощущение «тумана». Опять же неясно: то ли электрон тормозится за счет испускания кванта, то ли испускание кванта вызвано его торможением?

Из полученных нами результатов моделирования, в принципе, можно сделать очень интересный вывод. Эфирная среда специфически реагирует на движение релятивистских частиц, имеющих в своей материальной основе носителей электрических зарядов, в том числе и фотонов. Можно предположить (пока это – только предположение!), что увеличение динамической массы, которое происходит в релятивистской области, связано именно с обратимым возбуждением эфирной среды и «прилипанием» виртуальных частиц к релятивистской частице, как это было описано выше в модели преломления. Внешне такой эффект может проявлять себя как генерация частицей спутного электромагнитного поля (или – квантов). Следовательно, в случае, если происходит торможение или рассеяние этой частицы во внешнем поле, кванты, обладая собственной динамической массой, получают возможность продолжить самостоятельное прямолинейное движение в виде свободного фотона.

Наша гипотеза об участии Эфира в этом не до конца изученном явлении возникла неожиданно. Но на этом вопросе стоит чуточку задержаться, поскольку физический смысл самого явления раскрывается совершенно в неожиданном ракурсе. Только что мы объяснили физическую суть оптической плотности материальной среды. И выяснили, что торможение фотонов происходит под влиянием частиц *поляризованного физического вакуума*. Почему бы не распространить этот подход и на другие частицы? Может ли, например, феномен оптической плотности вакуума повлиять на движение электрона?

Как известно, при ускорении релятивистского электрона его масса неудержимо растет. Как прямо говорится в одной из монографий [13], рост массы электрона обусловлен присоединенной массой электромагнитного поля. Обычно такое утверждение приводит к обсуждению вопроса: с чем это больше связано, с релятивистским или гравитационным эффектом? Мы же сейчас

имеем все основания назвать первопричиной данного эффекта взаимодействие частицы со средой возбужденного Эфира в сильном потенциальном поле.

Обратите внимание, скорость связанного электрона всегда существенно меньше скорости свободного. Физически это проявляется в величине константы связи или, как ее еще называют, *постоянной тонкой структуры*. Традиционное объяснение малой величины этой константы ($\alpha=1/137$) сводится к констатации некой «слабости» электромагнитного взаимодействия по непонятным природным причинам. Но если допустить, что такая «слабость» обусловлена только экранирующим влиянием частиц физического вакуума и утяжелением электрона, то все сразу встает на свои места. Это предположение напрямую согласуется и с описанием явления *поляризации вакуума*, которое принято в КЭД [29]. В результате экранировки и наблюдаемый заряд электрона, и заряд ядра становятся функцией расстояния: $q=q(1/r)$. Аналогичная зависимость наблюдается и для $\alpha(r)$. Эту постоянную даже стали называть «бегущей константой».

Значит, электрон «снижает ход» вблизи ядра атома только в результате возрастания динамической массы. Вокруг электрона всегда имеется шлейф из виртуальных частиц. Эти частицы оказываются в равновесии и с электроном и с полем ядра. При этом отсутствие синхротронного излучения электрона (парадокс Бора) объясняется очень просто. Синхротронные кванты излучаются только по касательной к траектории частицы. Но уйти за пределы орбиты они не могут. Причина в том, что внутри атома среда имеет радиальное распределение «показателя преломления», пропорциональное $1/\alpha(r)$, с характерным для каждого атома профилем в полярных координатах (индексом). О природе такого индекса можно только догадываться. Прежде всего, это – результат неоднородного возбуждения (поляризации) среды ЭПФП, вызванного полем и магнитным моментом ядра. В любом случае главную роль в формировании индекса играют особенности ядра (заряд, масса, магнитный момент).

В результате электронная орбита становится своеобразным волноводом, в котором выполняется условие, аналогичное полному внутреннему отраже-

нию (ПВО) в оптике. Индуцированные электроном кванты тормозного излучения остаются «пленниками» этой орбиты так же, как, если бы они распространялись внутри замкнутого волоконного световода с *градиентным индексом*. Главной особенностью такого световода является сохранение формы сигнала независимо от дисперсионного искажения. Если принять во внимание вышеизложенный механизм преломления, то для блокировки квантов достаточно, чтобы в сторону ядра плотность среды возрастала, что полностью соответствует реальности. В этом случае возникающая несимметричная редукция будет постоянно заворачивать кванты тормозного излучения в ту же сторону, образуя на орбите стоячую волну. При этом электрон вынужден «бегать по кругу», постоянно испуская и поглощая собственные кванты тормозного излучения.

В результате электрон на орбите неизбежно будет совершать колебания. Можно с высокой степенью уверенности утверждать, что колебания электрона непосредственно связаны и с волной де Бройля, и с функцией вероятности, и с частотой «тормозного» кванта. Известно, что квантовое число n стационарной орбиты определяется числом волн де Бройля, которые на ней уместятся. Даже доказывать ничего не надо, поскольку это уже сделал Шредингер в 1926 году. С тех пор теории атомных орбиталей не хватало только понимания, почему электроны в стационарном состоянии не излучают и ведут себя именно так, как предписывает им волновое уравнение. А причина этого явления очень проста, если понимать, что такая квантовая система ведет себя точно так же, как «хвост, который гоняет за собой собаку».

В результате эффектов преломления и интерференции синхротронных квантов на орбите образуется типичный *солитон* – гипотетическая волна-частица, на которую охотится не одно поколение физиков. Представляется, что в атомной физике теория *солитонов* найдет себе наиболее достойное применение. Возможно, такие попытки уже предпринимались (мне они, к сожалению, неизвестны), но без понимания многих особенностей среды и роли Эфира вряд ли они были успешными.

Электрон переходит в возбужденное состояние, поглощая квант ЭМВ, для которого выполняется условие квантования, но не выполняется условие ПВО. При этом на орбите образуется «гостевой» солитон. Такой квант может существовать на орбите до тех пор, пока его не «вытолкнет» солитон «хозяина» орбиты. Когда «гостевой» квант в виде фотона вырывается наружу, происходит релаксация. При таком объяснении мы избавляемся еще от одной «головной боли». Отпадает необходимость представлять электронно-возбужденное состояние, как какие-то перескоки электрона с орбиты на орбиту. Существующая теория атома запрещает электрону пребывание в промежуточном положении. При этом совершенно непонятно, каким образом электрон оказывается на другой орбите. В солитонной модели атома этот парадокс попросту отсутствует, а возбужденное состояние интерпретируется через кратковременное присоединение к электрону (точнее, образованному им солитону) добавочного кванта ЭМВ.

Добавим, что размер ядра фотона, как показывает таблица 2, соответствует какому-то определенному осциллятору. В роли квантовых осцилляторов обычно рассматривают электроны. Однако, в случае испускания квантов оптического диапазона размер осциллятора, $\sim 10^{-9}$ см, не соответствует ни размерам орбит атома ($\geq 10^{-8}$ см), ни размерам электрона ($\sim 10^{-15}$ см). Этот размер ближе к комптоновской длине волны электрона ($2,4 \cdot 10^{-10}$ см). По определению комптоновская длина волны – это расстояние, на которое ВЧ может удалиться от точки своего рождения. Если предположить, что в пределах 10^{-9} см уместится солитон, состоящий из электрона с ВЧ-окружением и пучности стоячей волны, то появляется некоторая согласованность размеров. Такой неустойчивый солитон, образованный на орбите атома, вполне можно рассматривать и в качестве осциллирующего диполя.

Попытаемся дать интерпретацию такого распространенного явления как индуцированные переходы. Нет ли противоречия между этим явлением и моделью фотона? Ведь существование индуцированных переходов противоречит нашему тезису об изолированности фотонов. Здесь пригодится наше пред-

ставление о природе оптической плотности. Помните, мы предположили, что оболочка фотона способна увлекать виртуальные частицы в среде? В квантовых генераторах это явление приводит не только к преломлению. Перемещение ВЧ, вызванное фотоном, приводит к нарушению равновесия квантовой атомно-молекулярной системы.

В среде ЭПФП кратковременно возникает «след» фотона с неравновесным распределением ВЧ. Этот «след» образует канал распространения, сопряженный по волновым свойствам с квантами конкретного вида. Поперечное сечение такого «следа» примерно соответствует размерам волновой «оболочки», то есть намного превышает размеры ядра. Нестабильный солитон, наткнувшись на такой «след», получает возможность преодолеть барьер, существующий для него в виде условия ПВО. Налицо полная аналогия с повреждением волновода. Эта возможность реализуется через испускание кванта, сопряженного по свойствам с каналом распространения. Вместе с новым фотоном появляется еще один канал распространения и т.д.

Если подтвердится *солитонная модель* атома, то автоматически возникает вопрос о природе *индекса* внутриатомной среды. Этот *индекс* свидетельствует о возможной экранировке ядра. Можно полагать, что разница, которая отличает сильное взаимодействие от электромагнитного, обусловлена именно такой экранировкой. А это означает, что принципиальной разницы между электромагнитным и сильным взаимодействиями на самом деле нет! И в самом атоме, и в ядре происходит только взаимодействие электромагнитного типа. «Сильным» это взаимодействие становится только после того, как нуклоны избавятся от экранировки, и происходит качественный скачок в характере ЭМВ непосредственно в ядре. Можно даже предположить из наших оценок, что этот скачок происходит на расстоянии $10^{-12} \dots 10^{-13}$ см. Возникают принципиально новые подходы к вопросу о Великом Объединении и модели атома. Но эти вопросы, ввиду их масштабности, необходимо отложить для отдельного рассмотрения.

К вышесказанному добавим, что предложенная модель атома помогает более логично объяснить даже такое загадочное явление, как *K-захват*. Предположим, что из-за особенностей расположения внутренних орбит или искажения индекса среды появляется вероятность рассеяния связанных электронов. Ни подтвердить, ни опровергнуть такое предположение нельзя, поскольку расчет многоэлектронных атомов пока невозможен. Такое рассеяние электрона внутри атома приводит к распаду орбитального солитона, в результате чего один из электронов внутренней оболочки испускает «тормозной» γ -квант. После этого, как положено, потеряв кинетическую энергию, он падает в ядро. Реакция завершается трансформацией ядра и испусканием ядерного кванта – нейтрино. Время жизни радиоактивного атома определяется простой вероятностью внутриатомного рассеяния электрона.

При такой версии отпадает необходимость применения дополнительной и во многом искусственной сущности, к каким относится *слабое взаимодействие*. Тем более, что этот тип взаимодействия опять же возник не из понимания физической сути явления, а из сложнейших математических вычислений, основанных на многочисленных допущениях. Но делать какие-то выводы преждевременно, ведь мы еще не исследовали β -распад. Гипотетически можно предположить, что *внутриатомное рассеяние* частиц может происходить не только в оболочке, но и в самом ядре.

Если наши предположения подтвердятся, то можно говорить о существовании квантов ЭМВ не только в корпускулярно-волновом состоянии (в виде фотонов), но также – в виртуально-связанном (в возбужденном ЭПП) и индукционном (в поле релятивистской частицы или электрон-фотонного солитона). Все это позволит, соответственно, уточнить ту спорную формулировку ФЭС, с которой мы начинали свое исследование. При этом вновь заметим, что формулировку ФЭС можно признать неполной, но ошибочной – ни за что!

5.8 Фотон как «крепкий орешек»

Наша «ненаглядная» модель базировалась на невозможности разделения фотона на части. Как известно, фотоны относятся к наиболее стабильным час-

тицам, которые отличаются не только неограниченным временем жизни, но и постоянством своей энергии (частоты) и скорости. Этот факт легко объяснить целым рядом причин.

Действительно, любое изменение состояния любой частицы – это результат обмена энергоинформационными сигналами с другим объектом ЭМВ, расположенным в другой инерциальной системе. При световой скорости частицы обмен такого рода сигналами становится невозможным. Подтверждение этого тезиса можно найти в любых условиях взаимодействий и во всех квантовых явлениях. К тому же надо учесть один из основных постулатов СТО, где говорится о полной остановке времени при световой скорости.

Вернемся к уравнению Планка – Эйнштейна, записанному в необычной, инвариантной форме: $h = \frac{E}{\nu}$. Теперь в левой части мировая константа, а в правой – основные параметры фотона. Отсюда, любое изменение характеристик фотона должно сопровождаться пропорциональным изменением его энергии. Но это сделать невозможно без перерождения самого фотона вместе с его релятивистской ИС. Поэтому следует всегда и всюду рассматривать фотон как неизменяемую, неделимую частицу.

Кроме того, согласно (2) и (2а) все параметры фотона тоже связаны между собой инвариантными соотношениями. Попытка «разорвать» квазидиполь внешним полем может привести только к некоторому перераспределению пространственно-частотного спектра, но пороговое значение частоты (ν_0) и, соответственно, энергия фотона при этом останутся без изменения по причине его изолированности как релятивистского объекта. После снятия деформирующего поля спектр частицы сразу вернется в свое прежнее, равновесное состояние.

Меня могут поправить, приводя примеры рассеяния фотонов с изменением их свойств, например, эффект Комптона. Все такие примеры, прежде всего, говорят о недостаточно полном понимании сути явления. Наиболее корректное описание подобных квантовых событий должно включать гибель одних частиц и возникновение других, с новыми свойствами (точно так, как написа-

но в «старом потрепанном учебнике»!). В эффекте Комптона наглядно проявляет себя именно *солитонная* модель электронной оболочки, о которой мы только что говорили. Эта модель позволяет легко понять и роль комптоновской длины волны в уравнении, описывающем эффект, и условия резонанса, и изменение длины волны. Но задерживаться на этом вопросе мы не будем.

В итоге, представления о неделимости и изолированности фотона позволяют утверждать о существовании важного правила, которое можно назвать *принципом неизменности*: **«Любое изменение свойств фотона возможно только через его перерождение»**. Данный принцип согласуется с ранее предложенным определением фотона, которое было представлено в 4-й главе.

Исключения наблюдаются при изменении направления импульса или поляризации фотона. Мы обратили внимание на этот принцип в связи с тем, что волновая теория обычно его игнорирует. Но в любом углубленном физическом курсе можно найти его подтверждение. Заметим, что любое правило действует до известных пределов. В следующей главе мы сможем эти пределы уточнить.

Проиллюстрируем *принцип неизменности* на таком распространенном явлении, как отражение света от металла. В волновой теории это явление объясняется генерацией отраженной волны за счет колебаний электронов проводимости в поле падающей волны. Если воспринимать электрон «шариком на пружинке», то такая модель имеет право быть. В физическом плане ничто не изменится, если тот же электрон прибить к атому гвоздиком или пришпилить кнопкой. Напомню, что у нас есть веские основания полагать, что перенос квантов ЭМВ происходит при участии фотонов и безинерционных виртуальных частиц ЭПФП, а электроны только участвуют в распределении энергии взаимодействия, то есть ведут себя как «энергопотребители».

Удивительно, но в учебниках не удастся обнаружить каких-либо формальных доказательств закона отражения света, играющего важнейшую роль в оптике. В волновой теории направление волнового вектора отраженной волны обычно постулируется, как очевидность. В действительности существую-

щая теоретическая модель, в принципе, не может связать индукционные «колебания» электронов в скин-слое с возникновением отраженной волны и с такими ее свойствами, как фаза и направление.

Корпускулярно-волновая модель позволяет просто и наглядно объяснить явление отражения *перерождением* фотона и рассеянием энергии ЭМВ. Главную роль при этом играет не фаза, а закон сохранения импульса. Рассмотрим корпускулярный подход на схеме, показанной на рисунке 6.

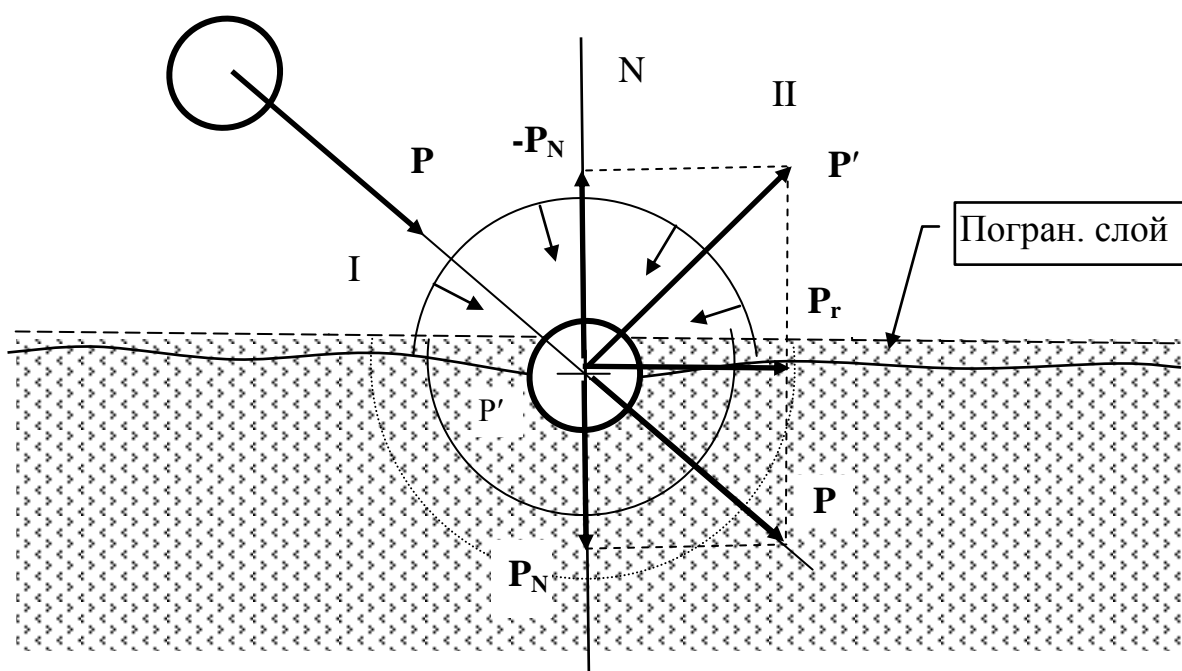


Рисунок 6 – Схема отражения для корпускулярной модели

Фотон падающей волны сначала преломляется на поверхности скин-слоя. Начальный импульс фотона – P . Поперечный редуцированный импульс возникает, но никакой роли он не играет, поскольку фотон сразу гибнет, отдавая полностью энергию и импульс в электромагнитное возбуждение среды ЭПФП в пограничном слое. Внутри металла фотон попасть не может из-за чрезвычайно высокого показателя преломления (электронной экранировки) этой среды. В данном случае можно говорить о возникновении явления ПВО при любом угле падения света.

В отличие от обычного ПВО, к которому мы привыкли, здесь отражение фотонов связано с их перерождением, а не преломлением. Поэтому отраженный фотон имеет такой же модуль импульса, как падающий, и сопряженную с ним фазу, определяемую законами волновой физики.

Импульс падающего фотона можно разложить на две проекции: нормальную P_N и продольную P_r . Нормальная проекция импульса обуславливает реакцию среды в направлении нормали. Продольная проекция приводит к эффекту «проскальзывания» фотона. Этот эффект вызван тем, что процесс перерождения требует очень короткого, но конечного интервала времени. На короткое время возбужденная виртуальная частица становится релятивистской. Далее возбужденное состояние может быть реализовано по различным каналам. В том числе – возникновением сопряженного кванта ЭМВ с импульсом $P' = P$ в направлении Π . Этот квант в полном согласии с законом сохранения импульса порождает отраженный фотон... Доказательство теоремы становится совершенно очевидным из простого векторного анализа импульсов.

Частично эффект перерождения фотонов происходит и при отражении от диэлектрика. То есть изложенные здесь представления можно использовать более широко, не ограничиваясь металлооптикой.

Перерождение фотонов происходит и в случае взаимных превращений электрон-позитронной пары и γ -квантов. В свете новых знаний такое событие представляется следующим образом. При попадании γ -кванта в поле ядра сначала происходит редукция его спектра. КERN частицы испытывает торможение (преломление) и, одновременно, действие сильного потенциального поля ядра, расталкивающего субчастицы в противоположные стороны. У фотона появляются два эквивалентных по энергии пути перерождения: либо в виде рассеянной частицы, либо в виде двух новых самостоятельных частиц. Фотон погибает, а дальше играют роль вероятностные факторы. Такие перевоплощения интересны еще и тем, что они подтверждают глубокую топологическую связь между фотоном и электроном. Исследованием такого рода «родственной связи» мы и займемся в дальнейшем.

... и, в заключение:

1. Теперь можно ставить точку в феноменологическом исследовании явления преломления. Наше исследование доказывает, что *теорему погашения Эвальда-Озеена*, следует рассматривать только в качестве математической абстракции. Тем не менее, отказываться от этой теоремы нельзя, поскольку она уже нашла применение в теоретической оптике и отвечает некоторым формальным требованиям. Кроме того, если предлагаемые здесь подходы подтвердятся, то существующие теоретические построения будут полезны и необходимы в качестве основы для дальнейшего развития теории.
2. На данный момент, и наша модель это подтверждает, есть все основания полагать, что все взаимодействия в нашем мире обусловлены взаимодействием между Миром электричества (Эфиром, ЭПФП) и Миром гравитации («грубой» Материи). Именно на этом моменте необходимо сконцентрировать усилия. По крайней мере, для КХД – это реальный шанс сменить феноменологические узы на самовоплощение самых смелых гипотез. В том числе – реальный путь к Великому объединению.
3. Очевидно, что запрет на моделирование квантовых объектов возник не по какой-то прихоти. Это был вынужденный шаг, который вызван объективными трудностями описания этого «странного» квантового мира. Но к этим трудностям можно относиться по-разному. Если они вызваны сложными математическими абстракциями, то моделирование действительно становится лишним и ненужным. Но моделирование реальных частиц или явлений – это неотъемлемая часть *«объяснения необъяснимого»*, без чего наука перестает быть наукой или *искусством познания*.

Все это личные, глубоко осмысленные убеждения автора. Хотя, как мы знаем, людям так свойственно заблуждаться...

ГЛАВА 6 Постоянная Хаббла в свете «ненаглядной» модели

Замечательный русский город Калуга известен как место, где жил и творил К.Э. Циолковский.

Но, помимо музеев, посвященных теме космонавтики, здесь есть областной драматический театр, тоже весьма примечательный во многих отношениях.

В этом театре даже традиционный буфет со смыслом. Он разделен на две части, расположенные по разные стороны амфитеатра.

Одна часть – под вывеской «Верю!», другая – «Не верю!». Зрителю как бы дается возможность в чисто русской манере продемонстрировать свое принципиальное отношение к театральному действию.

От автора

Борьба различных идей и подходов к основным проблемам космологии давно напоминает сражение за какой-то стратегический плацдарм. Оставаться в стороне от такого захватывающего противоборства никак нельзя. Тем более, что со стороны вся эта шумиха про «Большой взрыв» (БВ) и «разбегание» Галактик все меньше напоминают реальную научную работу и все больше превращается в очередную «бренд».

Сторонники БВ утверждают, что эффект Хаббла – это доказательство импловивной модели рождения Вселенной, используя при этом некоторые эмпирические данные и притягивая «за уши» к объяснению эффект Доплера. Помимо доплеровской версии для подтверждения БВ служит факт существования реликтового микроволнового излучения (cosmic microwave background – СМВ).

Напомню, что суть феномена СМВ в настоящее время объясняется расширением Вселенной в результате БВ. Предполагается, что на определенном этапе этого процесса существовало термодинамическое равновесие между ионизированной материей – плазмой и излучением. В какой-то момент произошла рекомбинация плазмы (*просветление*), и излучение получило возможность свободно распространяться в пространстве. К этому времени плазма остыла примерно до 3000К, то есть равновесное излучение соответствовало видимому и ближнему ИК диапазонам. После этого материя стала эволюционировать своим путем, а излучение было предоставлено самому себе. Но поскольку Вселенная адиабатически расширялась, то вместе с ней «остывало» и излучение. И «остыло» до микроволнового диапазона.

Вот такая получилась замечательная сказка! При этом, заметим, что излучение в теории БВ именуется не иначе, как «газ фотонов» (!). А точные расчеты, по разным причинам, не получались вообще. Но наших теоретиков это не остановило, и они, видимо от переизбытка ортодоксального самодовольства, решили: «Учитывая грубость оценки и неопределенность в значениях параметров H_0 и Ω (исходные космологические параметры – прим. автора), можно полагать, что это значение (расчетная равновесная температура СМВ – прим. автора) согласуется с результатами наблюдений» (из [30]). Вот так, в результате, получались «научные доказательства» самого эпохального события всемирной истории. «Симптом Ландсберга» может скромно удалиться на дальний план. Сейчас нам будет не до него.

Стоит обратить внимание на описание самого момента «развода» материи и излучения. Во многих книгах это событие изложено в таком виде: «...длина свободного пробега фотонов резко увеличивается и излучение покидает термодинамическое равновесие, приводя к фоновому излучению». Затем следует нечто более: «...С тех пор этот *газ фотонов* продолжает участвовать в космологическом расширении, оставаясь практически идеально однородным, изотропным и термодинамически равновесным».

Такое складывается впечатление, что авторы представляют себе термодинамическое равновесие как уборную: зашел – есть равновесие, вышел – равновесие пропало. Смею заверить почтенную публику, что термодинамическое равновесие достигается всегда и всюду! Любой неравновесный процесс рано или поздно заканчивается равновесием, но в новых условиях. По отношению к СМВ можно говорить только о временном смещении равновесного состояния, когда число испущенных фотонов становилось больше, чем число поглощенных. Но любая система, будь то атом или Вселенная реагирует на любую неравновесность через обратную связь. И равновесие всегда восстанавливается! Извините за такой ликбез, но нам уже столько лет головы морочат...

Еще одно соображение по поводу СМВ и БВ напрашивается из личного опыта. Взрывы, и большие, и маленькие, приводят только к хаотичному разбросу материи во всех агрегатных состояниях, какие только возможны. Говорить об одномоментном *просветлении* продуктов БВ может только человек, который о войне судит по комиксам, то есть – истинный теоретик. В любом случае все масштабные процессы во Вселенной распределяются в огромных промежутках пространства, времени и при участии всех возможных состояний материи. Поэтому любые утверждения о том, что реликтовое излучение однажды откуда-то «вышло» и до сих пор «гуляет», воспринимается только как еще один пример умозрительной абстракции.

Прежде, чем сделать сакраментальный выбор между «Верю!» и «Не верю!» вернемся опять же к начальной точке. Итак, к базовым космологическим постулатам относится утверждение: «Метагалактика на протяжении всех этапов своей эволюции являлась (и является) объектом

- 1) однородным
- 2) изотропным» (из [30]).

Безусловно, указанные признаки объекта относятся к необходимым для любой космологической теории. Но достаточны ли они? Ведь в ОТО говорится о пространственно-временном континууме! А свойства времени, как неотъ-

емлемой части этого континуума, постоянно выпадают из поля зрения. Обще-признано, что время изотропно и однонаправлено. Но обладает ли эволюция Метагалактики свойством *изохронизма* (постоянства хода времени)? Без ответа на этот вопрос любая космологическая теория – это то же, что «вилами по небу писано».

Во всех уравнениях Эйнштейна – Фридмана – Леметра время является одной из координат 4-пространства. Причем метрика этого пространства пока однозначно не установлена. Предполагается, что изохронизм и изотропность координаты времени могут зависеть от скорости и гравитационного искривления пространства. Заметим, что по метрике и темпоральным свойствам релятивистская ИС (фотон) полностью «выпадает» из внешней нерелятивистской ИС. Похоже, мало кто сознает, что фотон – это частица не только дуалистической природы, но и сингулярной тоже. Возможна ли, в принципе, корреляция и метрик, и темпоральных свойств в совершенно различных системах? Точный ответ не удастся найти, однако СТО такую корреляцию скорее исключает. Об этих нюансах мы еще слишком мало знаем. Если изохронизм и изотропия нарушаются при искривлениях пространства, то аналогичный эффект должен возникать и при изотропном расширении того же пространства. В этом случае мы сталкиваемся с настоящим *изохроническим* парадоксом. Но этот парадокс никого не волнует. В результате на свет появляются такие перлы: «...практически прекращается взаимодействие реликтового излучения с веществом – в дальнейшем оно лишь меняет длину волны, но форма спектра продолжает соответствовать спектру излучения абсолютно черного тела». На лицо все те же, до боли знакомые симптомы идеализации заблуждений.

Возникает неоднозначная оценка достоверности наших представлений в области космологии. Та же модель Фридмана может восприниматься как трансформация пространственно-временного континуума Метагалактики или – как ее расширение вглубь окружающего пространства. Но в том и в другом случае смещение спектра фотона в низкочастотную область невозможно. В первом случае из-за инвариантности преобразования 4-вектора. И в любом

случае – вследствие *неизменности* квантов. Проиллюстрируем эту ситуацию, используя представления о сущности ЭМВ и свойствах фотонов. Возможны различные варианты развития событий:

Вариант 1. Инфляция Вселенной сопровождалась изменением масштаба только пространственной метрики. В этом случае мы имеем дело с адиабатическим расширением при изохронизме временной координаты. Процесс может развиваться двумя путями: с постоянной или с увеличивающейся скоростью света. При постоянной скорости света увеличение λ должно привести к снижению частоты. Тогда энергия кванта должна упасть. Но фотон – «крепкий орешек», попробуй догони! Он не отдаст энергию, тем более, что отдавать ее в Космосе, в *латентном* Эфире, просто некуда (не считая мизерных квантовых шумов). Но тогда надо предположить, что частота не меняется, а возрастает скорость света. Но это приводит к еще большему абсурду. При этом должна уменьшиться динамическая масса фотона или его энергия будет возрастать непонятно как. Это что, опять *обрезание*?

Вариант 2. Расширение происходило с увеличением и линейного масштаба пространства, и темпа времени. Тогда длина волны возрастала, а частота падала. В этом случае скорость света – константа. Но тогда, для сохранения энергии фотона нам надо не только *обрезать* фотон, но и увеличить постоянную Планка! Такой вариант лучше вообще не рассматривать. Иначе мы придем к совершенно иной Вселенной, с другими частицами, другими взаимодействиями и пр.

Какой бы вариант «охлаждения» реальных фотонов мы ни рассматривали, всегда какой-то абсурд получается. Налицо «конфликт» между примитивной математической абстракцией, рассматривающей фотоны в «газообразном» виде, и физической сущностью реальной частицы.

Проверим свои сомнения на примере объяснения смещения Хаббла доплеровским эффектом. Адекватность такого объяснения вызывает ряд сомнений. В основных постулатах ОТО говорится о замкнутой модели Вселенной. В согласии с этой моделью мы можем наблюдать определенную циркуляцию

или турбулентное движение материи. И эту модель подтверждают астрономические наблюдения. Кроме того, величина доплеровского сдвига от расстояния не зависит. И, вдруг, на фоне явно турбулентной, хаотичной картины Космоса возникает абсолютно упорядоченное разбегание, причем «чем дальше, тем быстрее». Очень странно! Возникают те же вопросы, что и в отношении модели Фридмана, и те же парадоксы. Если расширение связано с изменением континуума в целом, то никакого доплеровского сдвига мы не должны замечать. А если Галактики куда-то целенаправленно «убегают на сторону», то автоматически встает «идиотский» вопрос о краях бескрайней Вселенной.

Поневоле здравый смысл одолевает, любой сомневающийся ищет место под вывеской «Не верю!». Возможно, критерий истины в этом вопросе еще долго придется искать в тонкостях спектрального анализа света от далеких звезд. Например, исследованием неоднородности уширения линий или сидерических колебаний «красного смещения».

Справедливости ради следует заметить, что у сторонников БВ есть свои аргументы. Но сопоставление всех «pro et contra» выходит за рамки нашего исследования. Не будем задерживаться на этом вопросе, поскольку о нем высказываются более знающие и авторитетные ученые. Многие физики, и астрофизики в том числе, в теорию БВ не верят и ищут свои объяснения, используя представления квантовой физики и спектроскопии. Каждой стороне в этом споре в равной степени не хватает убедительных и точных данных в свою пользу. Попробуем применить свои новые подходы к решению этой задачи.

Разрабатывая «ненаглядную», модель мы делали два очень важных, но предварительных предположения:

- СМЧ-колебания оболочки фотона не имеют четко очерченных наружных границ,
- при редукции оболочки энергия наружных колебаний перемещается только в одном направлении – от краев к керну.

Для решения космологической задачи эти априорные предположения необходимо уточнить с учетом следующих соображений:

Во-первых, следует учесть *реальность* физического вакуума Космоса. Эта *реальность* проявляет себя через эффекты самопроизвольной поляризации (квантовых шумов или флуктуаций) вакуума.

Во-вторых, существование полевых флуктуаций вакуума (квантовых шумов) может приводить к диссипации энергии электромагнитного поля, а, значит, и фотона в целом.

Эти соображения основаны на тех же наблюдениях «красного смещения» света, идущего от далеких звезд – эффекте Хаббла. Сам первооткрыватель этого эффекта предлагал объяснение на основе «старения» квантов. Но это объяснение не прижилось, возможно, по той же причине, по которой все фундаментальные взаимодействия оказались за границами нашего понимания – отсутствия наглядной физической модели явления. Теперь же ситуация изменилась, не так ли?

Квантовая трактовка закона Хаббла позволяет рассматривать непротиворечивое и строгое объяснение с использованием «ненаглядной» модели. В качестве рабочей гипотезы предположим, что в свободном пространстве может происходить постепенный сток энергии фотона через СМЧ часть спектра оболочки. Такой процесс можно воспринимать как проявление антиредукции. Никакие ограничения этого процесса нам неизвестны, кроме континуальных. Это позволяет допускать очень медленное «расплывание» оболочки фотона в окружающем пространстве за счет периферийных колебаний, края которых по своим параметрам постепенно смешиваются («сливаются») с квантовыми шумами. Потери энергии за каждый период колебания крайне малой частоты априори можно приравнять уровню флуктуаций виртуальных частиц невозбужденного вакуума. Поскольку собственная энергия спонтанной ВЧ сопоставима с энергией краевой моды СМЧ-оболочки, то возможен ее «подхват». В этом случае колебания на краю оболочки могут передать спонтанной ВЧ вакуума импульс. Край оболочки замедляет движение, его связь с ИС фотона ослабляется настолько, что частичка фотона «отстает» вместе с подхваченной ВЧ. Откуда в космическом вакууме берутся квантовые флуктуации – это один из

интереснейших и малоизученных вопросов, к которому мы обязательно вернемся в будущем.

Ранее мы уже оценивали неопределенность размеров ядра фотона, что помогло нам найти условия филаментации. Воспользуемся тем же приемом для нахождения наружной границы фотона. Для этого необходимо использовать общеизвестные данные об уровне квантовых флуктуаций вакуума и о Лэмбовском сдвиге, как о характерных значениях энергии флуктуаций.

Лэмбовский сдвиг составляет 4,4 мкэВ, но это значение можно считать сильно завышенным, поскольку оно характеризует степень поляризации вакуума вблизи атома. Данные о квантовом шуме в космическом вакууме появились сравнительно недавно. С большой уверенностью эту величину можно принять на среднем уровне менее ~1 мкэВ (в опубликованном в Интернете докладе С.Б. Алиманова на семинаре МГУ 13.03.2013г. приводится значение 0,2 мкэВ), что соответствует по порядку величины энергии $\sim 10^{-18}$ эрг.

Отсюда флуктуации импульса виртуальной частицы составят $\sim 3 \cdot 10^{-29}$ Гсм/с. Это значение импульса следует воспринимать только как эквивалент внутреннего движения частицы. Реальный динамический импульс эта частица может приобрести только в результате ее взаимодействия с фотоном, например, при «подхвате». Приравниваем значение Δp к импульсу периферийной моды оболочки фотона. Принимая эту величину за максимальный разброс параметра, получаем из соотношения неопределенности размер той области, в пределах которой существуют колебания низшей моды:

$$\Delta x = \frac{h}{2\pi\Delta p} = 35 \text{ см.}$$

Характерный размер осциллятора по нашей модели связан с длиной волны соотношением (2). Приравнивая $\Delta x = S$, после подстановки получаем из (2): $\lambda = 1,24 \cdot 10^{28}$ см. Отсюда частота «кванта потери» составит $\Delta\nu = 2,4 \cdot 10^{-18}$ Гц.

Эта частота точно совпадает с общепринятым средним значением постоянной Хаббла в квантовой форме. «Вот и все».

В другой, более привычной, размерности эта постоянная имеет значение $H_0 \approx 73$ км/сМпк. Можно далее уточнять этот результат, но заметим, что он был

получен аналитическим путем, без какой бы то ни было эмпирики, постулирования и подгонки. Используемая модель и до этого уже давала реальные, подтверждаемые данные. И эту проверку она тоже прошла успешно.

В новой интерпретации квантовая постоянная Хаббла ($\text{в } \text{с}^{-1}$) определилась простой зависимостью: $H_0^* = \frac{cF_x}{S^2}$, где c – скорость света, F_x – константа ($3,46 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$), S – предельный размер волновой оболочки фотонов на уровне флуктуаций квантового шума вакуума ($\sim 35 \text{ см}$).

Праздновать победу, безусловно, еще рано. Сколько бывает досадных ошибок и случайных совпадений! Будем рассматривать данный результат, как еще один повод для серьезного осмысления новых подходов и уточнения некоторых устаревших представлений.

Полученное с помощью ФМФ попадание в «яблочко» позволяет сделать оценки возраста нашей Вселенной. Для этого надо использовать какую-то временную «засечку» на часах всемирной истории. Наилучшим кандидатом на такую роль представляется реликтовое излучение (СМВ). Сторонники БВ, объясняют это явление высвобождением излучения плазмы в процессе охлаждения продуктов БВ. Эта версия вызывает ряд сомнений, о которых уже говорилось. Добавим, что такой невообразимо сложный процесс, как рождение материи из ядерной плазмы не мог ограничиться одной единственной фазой или реакцией. Рекомбинационный спектр протоплазмы должен был содержать множество линий, характерных не только для теплового излучения, но и различных электронных переходов. То есть истинно реликтовое излучение Космоса должно быть многоспектральным. Однако ничего подобного в спектре СМВ, нет. И опять же, повторяю, само понятие «адиабатического расширения газообразного фотона» вместе с пространством совершенно неадекватно ни свойствам фотона, как релятивистской частицы, ни законам физики.

Существование единственной широкой линии типично тепловой природы свидетельствует о том, что процесс высвечивания длился чрезвычайно долго, неравномерно и продолжается поныне. Так как теперь есть основание считать постоянную Хаббла временным показателем ослабления квантов, то

можно искать квантовую версию истинного происхождения этого излучения вне пучины БВ.

Для этого надо вернуться к таблице 2 (глава 5), где параметрам СМВ отведена отдельная строка. Характерный размер осциллятора ($9 \cdot 10^{-9}$ см) говорит о специфическом для космического пространства источнике – осциллирующих молекулах. Максимум линии СМВ приходится на $\sim 0,2$ см (по данным [30]). Поскольку потери энергии должны привести к увеличению длины волны, размер самого осциллятора должен быть несколько меньше $0,9 \text{ \AA}$. Известно, что самым распространенным элементом Вселенной является водород. В космическом вакууме, по разным источникам, содержится от единиц до миллионов ионов и молекул водорода в 1 м^3 . Особенно много водорода содержится в «солнечном ветре» и в гигантских газовых облаках. Равновесное расстояние между ядрами водорода в молекуле составляет $0,75 \text{ \AA}$.

Учитывая эти данные и форму спектральной линии, можно предположить, что источником СМВ служили тепловые колебания молекул и ионов H_2 в условиях более плотной, чем сейчас, космической среды, охлажденной до температур менее 10К. Эти условия совершенно не похожи на тот «экстрим», который выдуман в теории БВ. Пожалуй, есть смысл остановиться на таком варианте.

Расчет по формулам (2) и (2а) позволяет получить исходную частоту квантов $\sim 2,5 \cdot 10^{11}$ Гц (около 3К). Современная частота СМВ $\sim 1,5 \cdot 10^{11}$ Гц (около 2,5К). Отсюда смещение частоты реликтового излучения составляет $\sim 10^{11}$ Гц. С учетом квантовой постоянной Хаббла на это смещение потребовалось порядка 10^{40} лет. Но это еще не возраст Вселенной, а только давность высвечивания пика СМВ в пространство. Конечно, такая оценка очень приближительна, но, тем не менее, полученная разница (более 30 порядков!) в сравнении с навязываемым нам значением ($14 \cdot 10^9$ лет) никаких шансов теории БВ не оставляет. Фактически мы приходим к мысли о бесконечности и бескрайности существующей Вселенной.

Вот, до чего мы доисследовались! Зато теперь будет повод порассуждать о глубокой связи между частицами микромира (фотонами) и целым Космосом.

В итоге, по поводу БВ можно заметить следующее:

1. Предположение о всеобщем ускоряющемся разлете Галактик выглядит недостаточно обоснованной. Такое разбегание доказывает существование границ Вселенной, что противоречит базовым постулатам ОТО. О причинах или подтверждении такого разлета фактически сказать нечего, кроме догадок и туманных предположений.
2. В отсутствии достаточно глубокого понимания сущности Пространства, Времени и Поля всегда имеется большая вероятность «уйти с маршрута» в область абстрагирования, что приведет не к реальным, а вымышленным результатам, наподобие теории БВ. Поэтому на данном этапе более важен сам процесс накопления объективных данных астрономических наблюдений и астрофизических исследований Космоса. Только так, рано или поздно, мы добьемся настоящего «взрыва» в нашем понимании Вселенной. Сколько на это уйдет времени, никто точно знать не может.

ГЛАВА 7 Знакомьтесь – электрон, близкий родственник фотона

*«Понижением акций ему угрожай,
и прельщай процветанья картиной!»
Льюис Кэрролл, «Охота на Снарка»*

При конструировании ФМ фотона мы основывались на единой сущности частиц ЭПФП, которая подтверждается взаимопревращениями фотонов и электрон-позитронных пар. Но наше понимание будет неполным, если неизвестна природа электрона – базового элемента модели. Попытка же перенести новые представления на другие частицы наталкивается на ту же проблему, что и в случае фотона – отсутствие физически непротиворечивых моделей.

Все говорит о некотором застое в понимании электрона как физического объекта. Один из признанных классиков физики Р. Фейнман пишет по этому поводу: «Мы не знаем, как с учетом квантовой механики построить самосогласованную теорию, которая не давала бы бесконечной собственной энергии электрона или какого-то другого точечного заряда. И в то же время нет удовлетворительной теории, которая описывала бы неточечный заряд. Так эта проблема и остается нерешенной» [25]. Даже неловко становится за наших научных светил, увенчанных нобелевской премией. Один твердил о картинах процветанья, другой говорит о неразрешимых проблемах. Чем-то все это напоминает охоту на Снарка.

В самой «релятивистской» книге из нашего списка, принадлежащей перу А.Н. Черния [17], приводится сравнение традиционной модели электрона – волчка и самой модной, «торсионной». При этом автор ссылается на мнение американских исследователей, Г.Фрауэнфельда и Э.Хенли, которые, описывая традиционную модель, не скрывали своего большого смущения и растерянно-

сти от осознания ее условности и неадекватности по отношению к реальному квантовому объекту, каким является электрон.

Попытаемся использовать опыт создания «ненаглядной» модели в данной задаче, хотя общепризнано, что специфичность элементарных частиц принципиально не допускает никакой их классической интерпретации.

Таким образом, наша задача в этом разделе формулируется следующим образом. Во-первых, необходимо провести анализ существующих научных представлений, чтобы убедиться в отсутствии принципиальных противоречий между ними и ФМФ. Во-вторых, желательно уточнить ФМФ с учетом реального облика электрона и позитрона.

Пожалуй, в этом вопросе мы уже можем обойтись без набивших оскомину классических определений. Не поможет нам и ни ФЭС, ни Стандартная модель. Поэтому первый вопрос решается сам собой. Как можно найти противоречие с тем, чего нет?

Если же рассматривать многочисленные неформальные описания данного объекта, которые приводятся другими авторами, например, в [10], [13], [22], [27], то можно обнаружить некоторые общие черты. Что характерно, даже авторы, отрицающие теорию Эфира, вполне допускают образование частиц в виде «сгустков» или «струй» некой загадочной электрической субстанции.

Вопрос о природе этой субстанции все, кроме разве что главного эфироведа В.Ацюковского, почему-то предпочитают обходить стороной (наверное, из страха перед академ-Инквизицией) и открещиваются от Эфира, как могут. Тем не менее, все признают и факт существования электрической субстанции, и образование в ней устойчивых потоков в виде вихрей или торов, охваченных циркулирующим магнитным полем.

Наверное, пришло время «поставить вопрос ребром». Выбор модели рассматриваемых частиц целиком и полностью зависит от нашего отношения к вопросу о существовании Эфира. Если считать, что Эфира нет, значит надо со стыдливым смущением использовать условную и неадекватную модель элек-

трона – волчка или электрона – шарика. А сами частицы, наверное, будут возникать из волшебной палочки М-теории.

Если признать, что Эфир есть – можно использовать богатый арсенал КЭД и классической физики для построения гипотетической, но непротиворечивой модели. Представляется, что нам просто не остается выбора!

Не вдаваясь в подробности и математические выкладки (их можно найти во многих книгах), остановимся на главных моментах, которые дополняют неформальные модели в деталях, не меняя их по существу.

1. Признавая существование электрической субстанции (Эфира или ЭПФП, неважно), необходимо учитывать зарядовый баланс при взаимодействии частицы со средой.
2. Волновые свойства заряженной частицы должны определяться с учетом индуцированных ею виртуальных квантов ЭПФП;
3. Необходимо учитывать способность электрона аналогично фотону менять свой облик и размеры в зависимости от внешних условий или способа регистрации.
4. Наряду с явным проявлением спина мы должны признавать топологическую преемственность и изотопию электрических полей элементарных частиц и фотона.

Более подробно все эти моменты включают в себя следующие общие соображения.

Чтобы не нарушать принципов равновесия в природе, нам следует рассматривать среду Эфира, окружающего частицу, как суперпозицию двух полевых состояний: с положительной и отрицательной электрическими сущностями. В невозбужденном состоянии эта среда нейтральна, то есть обе сущности находятся в равновесии. Любой электрический заряд нарушает это равновесие, то есть преобразует эту среду в потенциальное поле. При этом возникают токи смещения и поляризация в точном соответствии с теорией Максвелла. Тем самым среда как бы стремится восстановить равновесие, нарушенное этим зарядом. Поэтому, если нам для своей модели нужно предста-

вить сгусток отрицательно заряженной материи, то мы должны понимать, как распределяется противоположный заряд, направление токов и пр.

Это правило мы использовали при построении ФМ фотона. Возникновение вокруг частицы виртуального «окружения» можно в общих чертах описать по аналогии с той же моделью. То есть циркуляция поля частицы приводит к характерному возбуждению спектра виртуальных пар. Эти пары перемещаются вместе с частицей. И т.д. В этом случае изменение облика частицы (в том числе ее размеров) происходит так же, как у фотона – в результате поэтапной редукции пространственно-частотного спектра, обусловленного локальными свойствами окружающего пространства и внешним воздействием.

С учетом всех этих соображений облик частиц можно представить опять же в виде «волчка», но теперь уже с некоторым внутренним «содержанием», как показано на рисунке 7. Представленное ниже описание электрона будет относиться, с соответствующими уточнениями, и к позитрону.

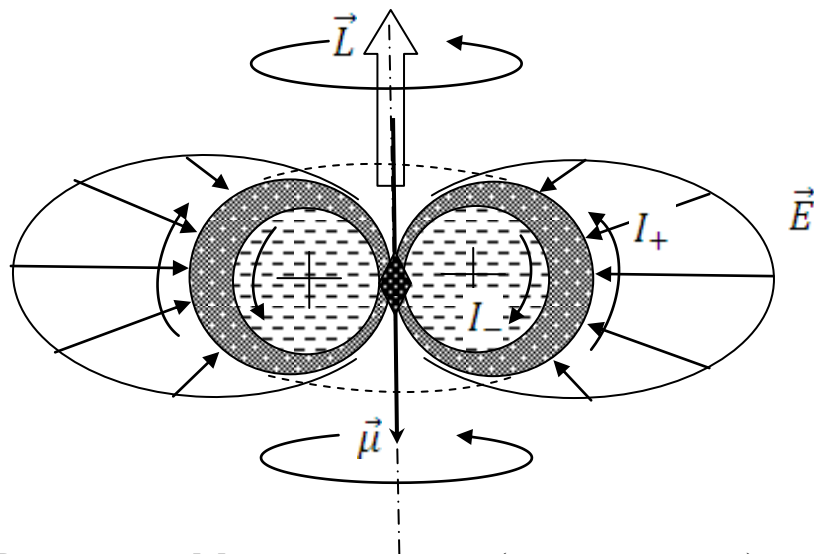


Рисунок 7 – Модель электрона (осевое сечение)

Обращаю внимание на общий характер данных представлений, условность которых не вызывает сомнения. В то же время такой подход позволяет представить объект в наглядном виде, насколько вообще это возможно. Нам эти представления нужны, прежде всего, для демонстрации принципиальной возможности построения непротиворечивой модели фотона, не более того. В

используемой для этого модели должно быть, как минимум, отсутствие явных противоречий с существующими представлениями и физическими законами.

Итак, рассмотрим в самых общих чертах представленную на рисунке 3 гипотетическую модель. Здесь мы сохранили тороидальную форму сгустка, которая предлагалась, например, у А. Черния [17].

Сразу оговоримся, что нам неизвестно, образован ли этот тор однородной упругой субстанцией или дискретными частицами (амерами). Также неизвестно, как на самом деле следует воспринимать движение внутри этого сгустка. Ясно, что вращательный образ не более чем условная интерпретация. Но присутствие в модели дипольной составляющей необходимо. В предложенной модели эта составляющая изображена в виде внешней оболочки, несущей положительные заряды. Эти оболочки – результат неизбежной поляризации среды локальным зарядом. Общий заряд частицы остается отрицательным, но в формировании поля и виртуального окружения положительно заряженная оболочка тоже играет определенную роль.

В центре частицы концентрация магнитной индукции и электрического поля должна быть максимальной. Здесь разместим ядро (или «кern»), которое обладает свойством сосредоточения всей инертной массы и магнитного момента. На подробностях строения останавливаться не будем. Эти подробности выходят за рамки нашего рассмотрения. Но даже самые общие представления позволяют объяснить многие особенности, о которых будет идти речь ниже.

Однородность поля электрона, возможно, связана с «вращением» тороидальной структуры вокруг поперечной оси, ортогональной спиновой оси.

Внутреннее движение частицы включает однонаправленное «вращение» тора и его оболочки. При этом токи I_+ и I_- оказываются противоположно направленными. Магнитное поле приводит к появлению поперечных сил, которые закручивают среду внутри тора и приводят к ее циркуляции. При этом электрическое поле, обозначенное на рисунке векторами E , имеет сильно вы-

тянутую форму в плоскости «вращения». На рисунке 7 показаны также направления момента вращения L (спина) и магнитного момента μ .

Теперь рассмотрим свойства модели на предмет ее согласованности с теорией и ФМ фотона. При этом надо принимать во внимание все, что нам сегодня известно об этой частице:

1. Электрический заряд. Пока еще ни одна модель не смогла убедительно объяснить происхождение элементарного электрического заряда. Поэтому здесь противоречия нет и быть не может.
2. Спин, равный $\hbar/2$. В тороидальной модели А. Черния [17] показано, что спиновый магнитный момент полностью отвечает фундаментальному энергетическому положению Эйнштейна-Планка. Значит и в нашем случае также проблем не должно быть.
3. Масса и размер электрона. На сегодня понятие «размер электрона» не удается сформулировать непротиворечиво [3]. Здесь нам необходимо обратить внимание на фундаментальную проблему несоответствия между предполагаемым радиусом электрона и его массой.

Остановимся подробнее на последнем пункте.

Существует такая условная величина, как «классический радиус электрона» [18], смысл которого до конца еще не понятен:

$$r_0 = \frac{e^2}{mc^2} = 2,8 \cdot 10^{-13} \text{ см.}$$

Обычные оценки потенциальной энергии электрона дают примерную величину $\sim 1,4 \cdot 10^{-15}$ см (из [13]).

Эксперименты, в которых исследовалось совпадение экспериментальной величины g-фактора (гиромагнитного отношения) с теоретическими значениями, показывают, что радиус электрона на порядок меньше, $\sim 10^{-16}$ см [28].

Предлагаются различные объяснения такого разброса данных. К тому же реальный электрон отличается от стандартной модели тем, что в свободном состоянии он может испускать виртуальные частицы и сам же поглощает их. То есть электрон взаимодействует со своим же собственным электромагнитным полем. При измерении его характеристик или в поле атома электрон

взаимодействует с реальными фотонами и электронами. При этом с одной стороны виртуальные частицы сильно искажают экспериментальные результаты, что и наблюдается в действительности. И в то же время наблюдаются эффекты, чрезвычайно напоминающие редукцию спектра фотона. Кроме того, для электрона характерна та же совокупность волновых свойств, что и у фотона.

Таким образом, можно констатировать существование аналогии между поведением и, следовательно, структурой электрона и фотона. Диполи, виртуальное окружение, та же редукция и пр. Попробуем применить опыт моделирования фотона для расчета хотя бы некоторых размеров электрона. Для этого надо связать два параметра: длину волны и характерный размер частицы с использованием зависимости (2). Для этого надо знать хотя бы один из них. Используем данные о предельных характеристиках квантов.

Из ФМ фотона со всей очевидностью следует, что уменьшение размеров и длины волны γ -квантов ограничивается размером субчастиц. Например, при $\lambda < 10^{-10}$ см динамическая масса фотона достигает инертной массы электрона и позитрона. Поэтому размеры субчастиц по мере увеличения энергии фотона должны приближаться к размерам электрона. Будем полагать, что предельно короткая длина волны соответствует таким размерам фотона, при которых субчастицы начинают перекрываться и аннигилируют, порождая новые частицы. Другой возможности у них просто нет, поскольку передавать импульс и энергию аннигиляции им попросту некому и некуда. Соответствующая предельно малая величина S_0 позволит нам судить о размере субчастиц фотона – электроне и позитроне. Чтобы ее найти, достаточно воспользоваться известным из наблюдений предельно малым значениям длины волны γ -квантов.

Известно, что самая высокая энергия γ -квантов была обнаружена в космическом излучении и составила около 100 ГэВ [28]. Такая энергия соответствует длине волны $1,2 \cdot 10^{-15}$ см (см. нижнюю строку таблицы 2). Отсюда, с помощью уравнения (2) найдем $S_0 = 1,5 \cdot 10^{-13}$ см.

Это очень примечательное значение! Во-первых, оно в хорошем согласии с характерным радиусом действия ядерных сил, который, по разным источникам, составляет $(1,3 \dots 3) \cdot 10^{-13}$ см. Это не случайно. В этот диапазон точно попадают колебания размеров квазидиполей (от S_1 до S_2) при крайней частоте ν_0 -кванта. Во-вторых, в фейнмановском курсе (т.5, кн. 8) приводится оценка предельной дальности действия электростатических сил – 10^{-13} см по порядку величины. В третьих, мы вплотную приблизились к «классическому» радиусу электрона. Все это говорит в пользу модели, но, тем не менее, наш результат оказался намного больше размера, полученного по теории и в экспериментах – 10^{-16} см.

Если же мы подставим в (2) значение $S_0=10^{-16}$ см, то получим совершенно нереальную величину $\lambda=3 \cdot 10^{-23}$ см. Возможно, это свидетельствует о недостаточной адекватности модели в отношении электрона. Или непонятных нам свойствах континуальной среды. Неадекватность может быть обусловлена тем, что редукция волнового спектра электрона происходит на более глубоком материальном уровне, нежели у фотона, и не ограничена только изменениями электромагнитного спектра. Например, до $\sim 10^{-13}$ см редукция затрагивает только виртуальную составляющую электромагнитной оболочки. При этом электрон взаимодействует только с внешним полем. В интервале от 10^{-13} до 10^{-16} см редукция приводит к перестройке внутренней (корпускулярной) структуры самой частицы. В этом диапазоне должен измениться и характер, и интенсивность сил взаимодействия внутри частицы. Причем на очень короткое время. Такой процесс обычно вызван достаточно энергичным воздействием в виде удара другой ускоренной частицы или влиянием сильного потенциального поля ядра. Возникающий при этом парадокс несоответствия между магнитным моментом и размерами электрона проще всего объяснить специфическим возбуждением поля связанных виртуальных частиц.

В этом случае электрон, показанный на рисунке 7, «сжеживается» до предельного размера своего ядра – 0,001 фм. В обычном же состоянии тороидальный сгусток растягивается до ~ 100 фм. Виртуальное окружение частицы,

как таковое, четко выраженных границ не имеет. При этом, заметим, проблема неопределенности размеров электрона имеет еще и сугубо методологические корни. Если размер ядра частицы еще можно измерить с высокой точностью на ускорителях, то размер оболочек – только косвенными методами и расчетом. Размеры виртуального окружения – не измеряются вообще. Поэтому получаемые на ускорителях результаты наверняка сильно расходятся с теми же величинами, существующими в реальности.

Итак, на сегодня мы не найдем убедительных доказательств строгого соответствия объекту той или иной модели. В рассматриваемой нами модели электрон сильно вытянут в плоскости «вращения». Это говорит о том, что размеры связанного или поляризованного электрона могут сильно отличаться от размеров свободного. Но как измерить эти размеры, не влияя на поляризацию частицы, не вызывая редукцию ее форм или модификации окружающего поля – совершенно непонятно.

В рамках ФМ фотона мы условно полагали, что электрон-позитронная пара (квазидиполь) находится в связанном состоянии. При этом сильная неоднородность поля (двумерность) частиц позволяет определенным образом интерпретировать поляризацию квантов в одной плоскости. Рассматриваемая нами модель электрона позволяет это сделать, хотя и с некоторой «натяжкой».

В свободном состоянии электрон может совершать прецессию или «вращаться» в плоскости, поперечной спину. Такое «вращение» приведет к тому, что спин частицы и магнитный момент сохранятся, но будут повернуты на 90 градусов. При этом усредненное поле будет казаться однородным, а размер частицы – одинаковым в любом направлении. Внешне, в таком состоянии, он будет напоминать тот самый волчок, так смутивший американских физиков. В этой многоуровневой модели, возможно, кроется причина «многоликости» электрона:

В свободном пространстве – это трехмерный дуалистический объект, реализующий бесконечное число степеней свободы, в том числе собственное «вращение» в двух плоскостях. Взаимодействует с окружающей средой через

индуцированные им самим кванты электромагнитного возбуждения, испуская и поглощая виртуальные частицы.

В магнитном поле – частично локализованный объект, поляризованный вдоль силовых линий поля, и обладающий переменной релятивистской массой. Активно взаимодействует с квантами ЭПФП, что приводит к генерации синхротронного излучения.

В связанном виде электрон – преимущественно двумерный объект, поляризованный относительно магнитного момента атомного ядра и спина частицы-напарника. Существует в форме электрон-солитонного «гибрида», образованного в результате ЭМВ со стоячими волнами де Бройля.

При бомбардировке ускоренными частицами электрон коллапсирует, превращаясь в корпускулу минимального размера. В виде такой корпускулы электрон попадает в атомное ядро при К-захвате. Что при этом происходит – до конца не ясно. Но перевоплощения электрона продолжаются в ядре и приводят к появлению частицы следующего поколения фотонов – нейтрино. И вместе с ним – новых загадок.

Нам следует на данном этапе обратить внимание на пластичность этой электронной субстанции, способной приспособиться к самым разным условиям существования. За таким свойством иногда скрываются самые неожиданные метаморфозы. Напомню, что до сих пор совершенно непонятно присутствие электрона в нейтроне и, тем более, в атомном ядре.

Наверное, время правильных вопросов относительно электрона еще не пришло. В дипломатии, любые, даже самые безнадежные, переговоры должны заканчиваться согласием сторон вернуться к обсуждаемому вопросу при первой возможности. Чтобы не чувствовать себя героем Л. Кэрролла, лучше воспользоваться таким же приемом.

Нельзя не признать, что электрон еще долго будет оставаться загадочным и притягательным объектом исследований. Единственно правильным путем выхода из такого положения видится только один – исследовать электрическую субстанцию Эфира.

ГЛАВА 8 Там, где кончается инвариантность

*Иногда крупица истины служит катализатором
системности в запутанном хаосе незнания!
(Из исследовательского фольклора)*

Исследование свойств Эфира невозможно без рассмотрения движущей силы взаимодействия частиц – закона Кулона (ЗК). Вопрос о применимости этого закона для исчерпывающего описания взаимодействий элементарных частиц далеко не так прост, как может показаться. И ситуация с термоядерным синтезом (УТС) служит тому подтверждением. Сообщения о феноменах «холодного термоядерного синтеза» (ХТС) привлекают внимание демонстрацией некоторых признаков ядерной реакции в условиях, совершенно не отвечающих потенциальному кулоновскому барьеру. Например, обсуждаются такие эффекты, как тепловыделение и образование гелия-4 из дейтерия при комнатной температуре (эффект Арата). Прежде чем усомниться в реальности таких феноменов, вспомним, что нам известно об этих силах.

Нельзя не заметить ограниченной инвариантности в самом названии ЗК: "Закон взаимодействия точечных неподвижных электрических зарядов". В квантовой механике и в ядерной физике нет ни точечных, ни неподвижных заряженных частиц, тем не менее, закон применяется с непоколебимой уверенностью. При этом ЗК не стал догмой для квантовых объектов, как и многие другие законы классической физики. Отступление от ЗК можно усмотреть в принципах изотопической инвариантности и в туннельном эффекте.

Вспомним, как происходит электростатическое взаимодействие частиц на простейшем примере. Направленность кулоновских сил определяется из векторного представления поля. Направление силовых линий примем от минуса к плюсу, что не противоречит физическим канонам, но делает картину более наглядной. Кроме того, такое направление лучше согласуется с первич-

ной гидродинамической моделью электричества. При этом наблюдается однозначная связь между направлением силовых линий и направлением кулоновских сил. Во взаимодействиях "минус – минус" и "минус – плюс" направленность кулоновских сил совершенно очевидна. В одном случае силовые линии сталкиваются (отталкивание), в другом – согласуются по направлениям (притяжение). Но при взаимодействии "плюс – плюс" эта закономерность пропадает! Более того, можно предполагать скорее притяжение положительных зарядов, нежели их отталкивание. Тот же результат дает и гидродинамическая модель.

Такие модели следовало бы отметить, как слишком архаичные. Но, с другой стороны, Д. Максвелл вывел свою теорию электромагнетизма из той же гидродинамической модели! Добавим, что такая точка зрения даже не претендует на новизну. Подобные мнения ранее высказывали некоторые представители неформальной науки [10]. Да что там неформалы, если сам Фейнман подтверждает наши сомнения: «Накоплен заметный багаж знаний о силах, действующих между протонами. При этом обнаружилось, что эти силы сложны настолько, насколько возможно себе представить» [25]. То есть судить о том, какие силы действуют при взаимодействии протонов, не берется даже известный нобелевский лауреат. Нам же заявление Фейнмана становится более понятным с учетом роли и влияния виртуальных частиц.

Уместно вспомнить об известном эффекте Казимира, в котором наблюдаются силы притяжения, пропорциональные расстоянию в -4 -й степени. Этот эффект объясняют различием интенсивностей виртуальных флюктуаций в щели и в окружающем пространстве. Но это объяснение вступает в противоречие с фундаментальным свойством той же вакуумной среды: ее абсолютной проницаемостью. Конечно, непосредственно у границ твердого тела можно ожидать взаимодействия с участием пограничных слоев «проявленного» Эфира. Так или иначе, существование гипотетических сил притяжения может объяснить эффект не менее убедительно. Ограничимся пока обозначением этих сил, как «N-силы» или суперкулоновские.

Заметим, что выше приведены не все варианты электростатических взаимодействий. Обычно не упоминается одно важное для нас следствие ЗК: «Если одна из взаимодействующих частиц имеет нулевой электрический заряд, то сила Кулона должна быть равна нулю». Это следствие нам еще пригодится.

В нашем рассмотрении главную роль играет отсутствие убедительных доказательств инвариантности ЗК в отношении положительно заряженных и нейтральных элементарных частиц адронной природы. Существование кулоновских сил, действующих на такие частицы, подтвердили опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Но результаты тех опытов изначально допускали двойное толкование. Возвращаясь к ним, можно заметить, что формула Резерфорда качественно отражает общую картину рассеяния в малых углах. Однако само по себе рассеяние не зависит от направления сил, поэтому доказательством инвариантности служить не может. К тому же мы можем предполагать еще и влияние *градиентного индекса* вблизи ядер.

На сегодня кулоновские силы считаются превалирующими, по оценкам, вплоть до расстояний $\sim 10^{-12}$ см от ядра. А уже на расстоянии менее $\sim 10^{-13}$ см происходит поглощение адронной частицы ядром, причем ее потенциал меняет знак и подскакивает на ~ 7 порядков. Что при этом происходит: ядерные силы пересиливают электростатические, или одни силы трансформируются в другие, доподлинно не известно. Но, согласитесь, природе такие "скачки" не свойственны. Более того, эти представления приводят нас к еще одному парадоксу. Граница кулоновского барьера определяется простым расчетом. Рассмотрим хрестоматийный пример. Частица тормозится на краю кулоновского барьера, по расчету, на расстоянии $\sim 5 \cdot 10^{-12}$ см от ядра, после чего электростатические силы отбрасывают ее назад [32]. Следовательно, импульс частицы в момент удара снижается до нулевого значения. Тогда, в соответствии с принципом неопределенности, положение частицы в момент столкновения становится неопределенным до бесконечности. Наоборот, привязывая точку столк-

новения к расчетному расстоянию от ядра, мы получаем полную неопределенность ее импульса. Можно ли считать корректным такой расчет?

В главе 7 приведены наши собственные оценки с использованием ФМФ, где мы получили другое значение радиуса действия кулоновских сил, $1,5 \cdot 10^{-13}$ см. Причем эта величина очень близка к оценкам Фейнмана ($1,3 \cdot 10^{-13}$ см) и других ученых. Означает ли это, что кулоновский барьер ядра совсем не такой, как мы его себе представляем? Прямых экспериментов, подтверждающих расчетные параметры кулоновского барьера, как такового, найти не удалось. Есть только расчетные оценки и методы их подгонки под ту или иную теорию КЭД.

Все это позволяет если не усомниться в адекватности общепринятых канонов, то хотя бы обратить внимание на следующий вопрос: "Сохраняется ли инвариантность закона Кулона, установленного для статических макрообъектов с зарядами электронной природы, при движении адронных частиц внутри квантовой электродинамической системы атома?"

Отметим, что в лабораторных условиях протоны ведут себя, как законопослушные положительные частицы. Но при этом, как правило, реализуется взаимодействие "плюс-минус", либо сила Лоренца, а эти факторы сомнений не вызывают. При попадании частицы внутрь атома поле ядра искривляет ее траекторию по параболе в зависимости от направленности N-сил. В случае притяжения существует вероятность получения промежуточного состояния с частицей на замкнутой эллиптической траектории. Рассмотрим, что может дать такая модель при использовании ее в качестве рабочей гипотезы.

ГЛАВА 9 Термоядерный синтез как стечение обстоятельств

Дано ли кому-то осознать сущее в его окончательном облике?

(из исследовательского фольклора)

В гипотетической модели адронная частица, пролетающая сквозь атом, не отталкивается, а притягивается к ядру. Такая модель заслуживает внимания по многим причинам. В частности, это позволяет объяснить, почему в резонансах эффективное сечение реакции всегда существенно больше, чем можно предположить, исходя из размеров (форм-фактора) частиц и ядер. Еще один факт, заслуживающий внимания: в протонных пучках, используемых для лучевой терапии, после торможения наблюдается выброс энергии и вторичного излучения. В обоих случаях наблюдаются признаки резонансных процессов в области малых энергий. Исключительно высокая активность тепловых протонов и нейтронов препятствует их изучению. В интересующей нас области энергий наиболее полно исследован ближайший адронный аналог протона – нейтрон.

Рассмотрим, например, резонанс при поглощении тепловых нейтронов с энергией ~ 7 эВ ядрами U-238, который обычно объясняют совпадением энергии частицы с уровнем возбуждения составного ядра. В это объяснение верится с трудом, учитывая, что энергия NN-связи в том же ядре (~ 7 МэВ) на 6 (!) порядков выше энергии частицы. Если допустить, что эффективное сечение реакции (~ 23 кб) соответствует тому расстоянию, на котором нейтрон захватывается ядром, то нейтроны оказываются "захваченными" на расстояниях того же порядка, что и размер атома, то есть, $\sim 10^{-8}$ см, а не $\sim 10^{-13}$ см и, тем более, не $\sim 10^{-15}$ см! К тому же налицо очевидное нарушение ЗК, который не допускает сил притяжения, если одна из частиц имеет нулевой заряд (см. Главу 8).

Если же признать нарушение ЗК при поглощении ядром нейтрона, то почему бы не предположить аналогичное отступление от ЗК и в случае прото-

нов? Тем более, что внутри атома эти частицы суть нуклон в двух разных состояниях. К тому же мы не можем строго утверждать, какие силы действуют на протон: притяжения или отталкивания.

Имеется множество примеров, когда взаимодействие частиц происходит через образование промежуточного состояния. Распад такого состояния в нашем случае реализуется через столкновение с ядром (радиационный захват?) или с электроном, расположенным на одной из внутренних орбит. Первый канал реакции приводит к образованию составного ядра. Второй – сильно напоминает описание химической стимуляции ядерной реакции (CANR).

И в том, и в другом случае критерий Лоусона никакой роли не играет, поскольку кулоновский барьер как бы модифицирован N-силами и *поляризованным* ЭПП.

Оценка условий реакции

Выполним оценку условий, при которых возможен "захват" частицы. Процесс должен начинаться со стадии ионизации. Поскольку образование высокотемпературной ядерной плазмы в нашем случае исключается, попытаемся представить какой-то иной механизм ионизации. Например, придание исходным атомам (ионам) такой скорости, при которой их столкновение с мишенью ведет к потере экранирующего электронно-виртуального окружения (ударно-кинетической ионизации). При столкновении оболочка тормозится на межфазной границе за счет отталкивания от электронных оболочек неподвижных атомов, а тяжелое ядро, двигаясь по инерции, «пробивается» в мишень с некоторой остаточной скоростью. Аналогичный процесс, судя по имеющимся описаниям, может происходить при коллапсе протозвезды и в водородной бомбе.

Учитывая существенно нерелятивистские условия взаимодействия, для оценок используем классический формализм кеплеровской задачи движения тела в центральном поле тяготения, широко применяемый в механике. Считаем, что масса частицы существенно меньше массы неподвижных ядер. Закон притяжения примем в соответствии с ЗК, но с противоположным знаком. Тогда на стадии ионизации и при захвате частицы полем ядра изменение скоро-

сти ядра (частицы) относительно центральной точки можно выразить в полярных координатах в общем виде:

$$m \frac{dV}{dt} = - \frac{kZ_p q^2}{r^2}, \quad (5)$$

где V , r и m – скорость, координата и масса частицы, k – константа взаимодействия, q – элементарный электрический заряд, Z_p – произведение целочисленных зарядов частицы и ядра.

Из (5) после интегрирования получим известное выражение для закона сохранения энергии:

$$\frac{mV^2}{2} - \frac{kZ_p q^2}{r} = E_0, \quad (6)$$

В (6) первое слагаемое – кинетическая энергия частицы, второе – потенциал ядра в точке с координатой r . Полагая, что координата захваченной частицы r расположена между ядром и оболочкой, т.е. $0 < r < a_0$, с использованием замены $a_0 = -\frac{kZ_p q^2}{2E_0 m}$, получим выражение для скорости частицы:

$$V^2 = \frac{kZ_p q^2}{m} \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a_0} \right), \quad (7)$$

где a_0 – большая полуось эллиптической траектории, ограниченная радиусом первой борновской орбиты. Проанализируем зависимость (7).

$$\text{Если } r \ll a_0, \text{ то } V^2 \approx \frac{2kZ_p q^2}{mr}. \quad (7a)$$

Эта величина соответствует наибольшим скоростям ($>10^4$ км/с) при наименьших r .

$$\text{Если } r = a_0, \text{ то } V^2 = V_0^2 = \frac{kZ_p q^2}{ma_0}. \quad (7б)$$

Значение V_0 в (7б) соответствует наименьшей пороговой скорости (>10 км/с) при ударно-кинетической ионизации, и наибольшей остаточной скорости на стадии "захвата". В последнем случае увеличение скорости при том же параметре $r = a_0$ приведет к искривлению первоначальной траектории частицы по параболе, неограниченной в пространстве (рассеянию). Значение V_0 в (7б)

соответствует энергии ионизации или потенциалу атома, определяемому по квантово-классической модели Бора.

Представленный анализ позволяет грубо оценить диапазон скоростей частицы или исходного иона (атома), при которых канал реакции начинается с ионизации и кончается «захватом» частицы.

При недостаточной начальной скорости ($V < V_0$) происходит потеря частиц на упругое рассеяние и рекомбинацию. Соответственно, при чрезмерной остаточной скорости частицы ($V > V_0$), частица, попав в атом мишени, будет испытывать только рассеяние. При малых скоростях ($V \ll V_0$), частица под действием притяжения должна падать на ядро с ускорением. Каким будет характер взаимодействия в данном случае – неясно. При наращивании скорости ($V \gg V_0$) "захват" частицы становится невозможным.

С учетом (7а) и (7б) скорость частицы перед мишенью ($V_0 + V$) можно задать неравенством: $V_0 < (V_0 + V) < 2,4V_0$. Очевидно, это неравенство само по себе не объясняет резонансные эффекты, природа которых до конца не ясна. Напомним, что используемое исходное выражение (5) имеет смысл баланса силы инерции и сил притяжения, закон которых нам пока неизвестен. Применение в данном случае закона «обратных квадратов» – не более, чем вынужденный прием, который, по крайней мере, не противоречит опытам Резерфорда. Тем не менее, после подстановки в (7б) известных физических величин, например, для иона D_2^+ и никелевой мишени получим вполне реальную величину $V_0 \approx 50$ км/с. Этой скорости соответствует кинетическая энергия дейтрона всего 25 эВ (менее 1 млн. К). Для других реакций параметры отличаются ненамного, а энергия частиц также попадает в ту область, где наблюдаются характерные резонансы.

Обратим внимание на совпадение: энергия нейтрона (~ 7 эВ) в упомянутом выше резонансе соответствует потенциалу ядра на расстоянии, близком к радиусу электронной оболочки ($\sim a_0$), а его скорость (~ 40 км/с) близка к значениям V_0 , рассчитанным выше по формуле (7б). Все это говорит в пользу сделанного выше предположения о том, что "захват" частицы происходит вблизи

границы атома, а не ядра. Возможно, в этом эффекте свою роль играет тот же градиентный «индекс» ЭПФП вокруг ядра, который, по нашей версии, обуславливает парадокс Бора.

Можно предположить существование некоторого оптимума скорости, на который влияют различные факторы: время жизни частицы в свободном (реакционно-способном) состоянии, ориентация спина и пр. Отметим, что из представленных оценок наглядно видно, что наибольшее сечение реакции возможно только для низкоэнергетичных частиц. Согласно (7), чем больше скорость частицы, тем меньше сечение канала реакции (σ). Налицо зависимость, аналогичная $\sigma \sim 1/V$, которая наблюдается в резонансах малой энергии. Ситуации в случаях (7а) и (7б) должны различаться по площади сечений на 5...6 порядков. Точно такое же уменьшение сечений реакций при росте скорости частиц наблюдается и в действительности.

При допущении существования N-сил никакого противоречия с физикой атомных взаимодействий не возникает. Ядра неподвижных атомов – это те же потенциальные ямы, окруженные трехмерным барьером. Но величина барьера определяется не электростатическим (кулоновским) отталкиванием адронов от ядер, а отталкиванием экранировки, в которой могут быть и электроны, и виртуальные частицы, поэтому барьер намного ниже, чем принято считать.

N-силы обуславливают параметры рассеяния частицы, и, в отдельных условиях, приводят в действие механизм сильного взаимодействия. При этом отпадает необходимость в том немислимый скачке потенциала, характерном для модели Юкавы.

В случае N-сил отсутствует вышеупомянутый парадокс, возникающий при центральном столкновении α -частицы с ядром. Частица падает на ядро с ускорением, ее импульс при этом возрастает, а в момент столкновения неопределенность положения частицы согласуется с размером атома.

Представленный анализ позволяет рассматривать гипотетическую модель как непротиворечивую. Но такая модель имеет право на существование только в том случае, если удастся доказать, что кулоновский барьер внутри

атомов существенно меньше, чем определяемый по ЗК. Окончательно прояснить ситуацию могут только эксперименты или докритические условия получения УТС. Все это позволяет искать новые подходы к проблемам УТС, энергетике звезд и многим другим задачам. Модель, в принципе, допускает осуществление низкотемпературного УТС при взаимодействии потока ионизированных частиц и неподвижных атомов реакционной среды в условиях резонанса. Но, в отличие от реактора на принципах Лоусона, при этом требуются сравнительно небольшие энергии (температуры), которые достигаются, например, при взрывной электронной эмиссии или в области лазерного пробоя. Та же модель позволяет прогнозировать эффективность таких сооружений, как ИТЭР, в отличие от NIF, близкую к нулю.

Проведенный анализ показывает, что строгого однозначного доказательства того, что именно закон Кулона в том виде, в каком он был открыт в 1785 г., определяет величину кулоновского барьера внутри атомов, нет. Применяемые оценки параметров кулоновского барьера базируются на допущениях и недостаточно корректны. Описание сил, действующих между протонами, пока отсутствует. Все это, в принципе, допускает рассмотрение альтернативной модели взаимодействий, в которой

1. Между адронной частицей и ядром существуют силы притяжения, приводящие к образованию неустойчивого промежуточного состояния в условиях резонанса;
2. Величина кулоновского барьера определяется не электростатическим отталкиванием, а электронно-виртуальной экранировкой частиц и атомных ядер;
3. Резонансы возникают при оптимальном сочетании скоростей частиц и времени их жизни в свободном (неэкранированном) состоянии.

Данная гипотетическая модель также не имеет подтверждения, кроме малоизученных пока феноменов ХТС и безрезультатности используемых на сегодня методов УТС. В то же время свойства модели не противоречат наблюдаемым свойствам резонансов и опытам Резерфорда.

ГЛАВА 10 Первые итоги

*Если Вам кажется, что ситуация улучшается,
значит, Вы чего-то не заметили.*

Следствие №2 второго закона Чизхолма

Получив первые результаты исследования, можно констатировать, что использование «хорошо забытого» Эфира в квантовых моделях помогает лучшему пониманию различных явлений и скрытых закономерностей. Но, нужно признать, что прямые доказательства существования Эфира нам пока недоступны. Хотя и обнаруживаются многочисленные признаки присутствия этой «тонкой» субстанции в нашем Мире «грубой» материи. Поэтому гипотезу о существовании Эфира в различных формах следует рассматривать пока только как рабочую гипотезу автора. Следует заметить, что в этом вопросе, ввиду обширности его «истории с географией», автор далеко не одинок и не настаивает на собственном приоритете.

Поставив перед собой исходную задачу сделать какие-то наброски новых подходов к проблемам квантовой механики и оптики мы обнаружили,

- 1) что все твердые тела содержат не только ядра и электроны, но и виртуальное «наполнение», характерное для *поляризованного* вакуума;
- 2) что *физический вакуум* имеет материнскую среду – Эфир;
- 3) что Эфир существует в *проявленной* и *скрытой* формах;
- 4) что каждый фотон следует рассматривать как замкнутую релятивистскую систему со своей внутренней структурой и системой координат;
- 5) что структура фотона состоит из корпускулярного ядра и волновой оболочки, имеющей определенный пространственно-частотный спектр электромагнитных колебаний;
- 6) что все характеристики фотона и размеры источника – квантового осциллятора связаны соотношениями инвариантного вида;

- 7) что при преломлении света в диэлектрике происходит редукция оболочки, преобразование системы координат и появление виртуальной «прибавки» к динамической массе фотона;
- 8) что дифракция фотонов объясняется их способностью зондировать окружающее пространство;
- 9) что синхротронное излучение – это эффект отделения от заряженной релятивистской частицы спутного кванта индуцированного в ЭПП;
- 10) что парадокс Бора объясняется эффектом ПВО и образованием на атомной орбите стабильного солитона;
- 11) что передача квантов электромагнитного взаимодействия происходит только при посредничестве виртуальных частиц поляризованного вакуума;
- 12) что фотон подчиняется *принципам неизменности и изолированности*, а его рассеяние – это всегда результат перерождения;
- 13) что взаимодействие пролетающих фотонов и связанных электронов имеет сугубо полевой характер;
- 14) что в основе β -распада, возможно, внутриатомное рассеяние электрона;
- 15) что постоянная тонкой структуры характеризует степень влияния среды поляризованного вакуума на скорость связанного электрона;
- 16) что постоянная Хаббла – это квантовый показатель диссипативных потерь в результате «слияния» края оболочки фотона с квантовыми шумами вакуума;
- 17) что реликтовое излучение, скорее всего, объясняется тепловым излучением молекул и ионов водорода;
- 18) что «Большой Взрыв» – это только чья-то большая выдумка;
- 19) что филаментация излучения, предположительно, вызвана корпускулированием фотона при предельном сокращении времени испускания;

- 20) что закон отражения – это проявление закона сохранения импульса фотона при его перерождении;
- 21) что электрон обладает исключительной подвижностью и пластичностью, что помогает ему приспосабливаться к самым различным условиям и внешним полевым факторам;
- 22) что закон Кулона утрачивает свою инвариантность вблизи атомного ядра, поэтому условия термоядерного синтеза могут существенно отличаться от условий Лоусона;
- 23) и то, что ФЭС никогда не ошибается!

Ну вот, *перебор* получился, значит, не видать нам теперь «нобелевки», как обратной стороны Луны! Придется попытать счастья в другой раз. Благо, что с нашими теоретиками темы следующего исследования даже искать не надо: их предостаточно.

Прежде, чем ставить точку на данном этапе, нельзя не отметить, что обсуждаемые предположения находят некоторые подтверждения в реальности. Поэтому главный результат этого исследования носит не только качественный, но и, возможно, концептуальный характер. На данный момент можно говорить о существовании глубокой взаимосвязи между многими физическими явлениями, внешне отличными по своей природе. Причем автор коснулся ограниченного круга явлений, наиболее привычных и на первый взгляд, казалось бы, изученных досконально.

В итоге, работа, которая изначально рассматривалась в узком утилитарном смысле, выявила такое количество приложений и интересных направлений, что автор оказался в весьма затруднительном положении. Появилась твердая уверенность, что для развития физики необходимо переписывать многие учебники. Это к тому, что молодому поколению необходимо немедленно отбросить иллюзию того, что все уже известно, и время открытий осталось позади, где-то в прошлом веке. Тот, кто быстрее других перезагрузит свои мозги, чтобы лучше осмыслить реалии и дарованные ему знания, убедится в этом в полной мере.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение автор считает своим долгом добавить, что все, им изложенное, является результатом долгих размышлений над сущностью окружающего нас Мира и адекватностью наших знаний о нем. Автор осознает, что его точка зрения во многом не совпадает с существующими стереотипами и, тем более, утвердившимися сегодня взглядами ученого сообщества. Поэтому остается только повторить стандартную мантру: пускай уважаемый читатель сам решит, воспользоваться теми знаниями, которые ему предоставил автор, или в этом нет никакой необходимости. Да ниспошлет нам читательский отклик и само Время объективную оценку того, «достаточно ли безумны» идеи, изложенные в этой книге, чтобы соответствовать Истине.

Необходимо особо подчеркнуть, что эта книга не направлена на пропаганду той или иной сомнительной теории (где, впрочем, не обойтись без объективной критики), или пересмотр фундаментальных законов физики (которым критика тоже пойдет только на пользу), при условии корректного и осмысленного их применения. Автор пытался обратить внимание на такие наболевшие проблемы, как сознательно-вынужденный отказ от понимания сущности квантовой механики, недостаточно полное и корректное описание оптических и квантовых феноменов, космологических идей, несоблюдение инвариантности закона Кулона и даже неиспользуемые возможности УТС для всеобщего блага.

Поскольку исследование было выполнено исключительно в рамках «ученого досуга», то есть в домашней обстановке, главную роль в ее появлении играла семейная поддержка и выдержка лучшей половины. Поэтому я считаю своим долгом посвятить эту работу семье и жене, Светлане. Что я и делаю.

А напоследок, всем, кто терпеливо тратил свое драгоценное время, чтобы ознакомиться с авторскими измышлениями на «запретные» темы, необходимо кое-что добавить в эксклюзивном порядке.

Сложилась старая добрая традиция во многих высоконаучных монографиях рассказывать всевозможные сказки. По большей части эти сказки оказываются так интересны, что их переписывают из книги в книгу, что стало еще одной доброй традицией. Поэтому предлагается считать, что все вышеизложенное – тоже сказка. Только не списанная, а выдуманная автором для любителей, но таких наивных и доверчивых физиков, звездочетов и прочей искушенной и не очень публики. А вот дальше начинается сущая правда. Пусть это будет общим подарком.

«Сказка о Рыбаке и Рыбке»
(фантази по мотивам А.С. Пушкина)

Как сказал один Поэт «Покой нам только снится!». Но снится он всем по-разному. Мне, например, больше по душе простая рыбалка. Знаю я одно сказочно хорошее местечко. «Море Дирака» называется.

Море это сразу за полями Максвелла раскинулось. Там еще Тень отца Гамлета бродит, засеивает эти поля квазичастицами всякими. Да все напрасно, урожай то она собрать никак не может. Ни один даже паршивый векторный бозончик не вызрел. Только-только частица какая-нибудь проклюнется, и уж нет ее. Попробуй, догони! Сплошной релятивизм. Сколько раз обещали токамаками помочь. Да что толку! Приехали, токамакали, токамакали, всю энергию сожрали в прорву, а частицы все равно разбегаются. Так эта Тень и мучается теперь в поле одна и все ученых на помощь зовет, зовет...

На самом берегу моря Древо Познания раскинулось. Вот листики уже осыпаться начали. Видно давно не поливали. Зато кругом покой и мысленный уют! Разве что иногда виртуальная парочка уединится, да филаменты прожужжат. На Древе еще кто-то Хромодинамик подвесил. Из него такие странные ароматы и цветные грезы источаются - сплошное очарование! А над морем Эфир струится серебристыми вихрями. Гоняет волновую функцию. То туда, то сюда... Красота!

Правда, Эффективные менеджеры сюда повадились, на спелые желуди охочие. Как набегут, материя под ними редуцировать начинает, вот вот скол-

лапсирует. А они брюхо набьют и в кусты, чтобы под дифференциал не попасть. И цепь событий тоже куда-то уволокли, паразиты.

На Древе раньше одна симпатичная Русалка обитала. Да вот на повышение пошла, шлеп-менеджером в «Русалко». Говорят, уже в золотой чешуе вся.

Остался со мной только ученый Кот Шредингера. Его бывший хозяин в ящике с изотопами держал, да еще при этом отравить пытался. Кот ради науки терпел, терпел, но, когда его Нобелевкой обошли, обиделся, и теперь с Древа не слезает. Только когда ему свежую рыбку дают. Вдобавок какие-то шутники к хвосту Кота счетчик Гейгера привязали. Кот нервный стал, от каждого щелчка вздрагивает и оглядывается. Постоянно рассчитывает какую-то функцию самосохранения, которая равна сумме вероятностей того, что он еще жив и того, что он уже сдох. Как только эта сумма станет равна единице, Кот наконец-то сможет себя перенормировать и начать новую жизнь.

А вот еще одна достопримечательность. Ученый дятел. Это летучее долото выдолбило эпохальное научное открытие: «Стук распространяется быстрее, чем звук». И за это стало почетным шнобелевским лауреатом. Теперь выполняет обязанности Хранителя умственного благочиния. То есть следит, чтобы все блага были не по уму, а по чину. А если какой-то умник захочет лишку, то быстро получит клювиком по темечку.

Ну, да Бозон с ними. Клев бы не прозевать. Разматываю суперструну. На конце ее вопросительный знак болтается, вместо крючка значит. Насаживаю на крючок червячка Сомнения. Самые хорошие червячки в унавоженной почве под Древом водятся. Пока их еще Эффективные менеджеры не вытоптали.

Забрасываю снасть в Море, и... «ловись рыбка большая, и очень большая!» В этом Море рыбы бывают разные. Есть мелочь всякая: амеры, гравитоны и пр. Есть большие, как квадриги Терлецкого. Но нам нужна не простая рыбка, а «золотая» – Смыслосуть называется. Она глубоко, очень глубоко водится. И, чтобы каждую выудить, надо столько терпения! Срывается часто. Зато уж, если поймал, только успевай желания загадывать!

А когда рыбка в садке плещется, можно и расслабиться. Выбрать континуум поуютнее, где время не мельтешит, материя помягче и гравитация не давит. Закрывать на все глаза. Пустить мысли в поле, на простор... Ну вот, и тут я, как назло, опять на эту Тень нарвался, орущую.

И, правда, чего это я тут разлежся? Сказки то уже кончились!

ЛИТЕРАТУРА

1. Ялышев Ф.Х. Миф о термоядерном синтезе. – СПб, Издательско-полиграфический комплекс «Олимп», 2012
2. Ацюковский В.А. Материализм и релятивизм. – М., Информационно-издательский центр «Петит», 2009
3. Физический энциклопедический словарь под ред. А.М. Прохорова. М. – М. Советская энциклопедия, 1983
4. Электроника. Энциклопедический словарь под ред. В.Г. Колесникова. – М., Советская энциклопедия, 1991
5. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. – М., Наука, 1970
6. Блаватская Е.П. Тайная доктрина. Том 1. Космогенезис. – М., КМПИ «СИРИНЬ». 1993.
7. Уиттекер Э. История теорий эфира и электричества. – Ижевск, АНО «Институт компьютерных исследований». 2004
8. Барсуков О.А., Ельяшевич М.А. Основы атомной физики. – М., «Научный мир», 2006
9. Ландсберг Г.С. Оптика. 5 изд. – М., «Наука», 1976
10. Петров В.М. Мифы современной физики. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012
11. Блохинцев Д.И. Основы квантовой электроники. 3 изд. – М., Государственное издательство «Высшая школа», 1961
12. Королев Ф.А. Теоретическая оптика. – М. Изд-во Высшая школа». 1966
13. Андронов Г.Ф. Сложность элементарных частиц. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
14. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Изд.2-е. – М., Государственное издательство «Физико-математическая литература». 1963.
15. Киттель Ч., Найт. У., Рудерман М. Механика. Изд. 2-е. – М. «Наука», 1975.

16. Моисеев Б.М. Физическая модель светового кванта. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
17. Черний А.Н. Релятивистская физика космоса. – М., «Научный мир», 2010.
18. Парселл Э. Электричество и магнетизм. – М., «Наука», 1975
19. Тарасов Л.В. Основы квантовой механики. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.
20. Майкельсон А., Морли Э. Об относительном движении Земли и световом эфире. В спр. пособия Голина Г.М. и Филоновича С.Р. «Классики физической науки». – М., Высшая школа, 1989.
21. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики/ Развитие идей от первоначальных понятий до теории относительности и квантов – СПб., «Амфора», 2013.
22. Борисов Г.А. Электромагнитная вселенная. – СПб., Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010.
23. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндз М. Фейнмановские лекции по физике. Вып.3: Излучение. Волны. Кванты: Учебное пособие. Изд. 8 – М.: УРСС: Книжный дом «Либроком», 2013.
24. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндз М. Фейнмановские лекции по физике. Вып.5: Электричество и магнетизм: Учебное пособие. Изд. 7 – М.: УРСС: Книжный дом «Либроком», 2013.
25. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндз М. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1977. Т. 6.
26. Матвеев А.Н. Оптика. – М.: Высшая школа, 1985.
27. Ацюковский В.А. Популярная эфиродинамика, или как устроен мир, в котором мы живем. – М.: Знание, 2006.
28. Аминова Т.П., Сарычева Л.И. Фундаментальные взаимодействия и космические лучи. Изд.2-е. – М.: Эдиториал УРСС, 2009.
29. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. Изд. 6-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2013.

30. Архангельская И.В., Розенталь И.Л., Чернин А.Д. Космология и физический вакуум. – М.: КомКнига, 2007.

31. Косарева О.Г. Филаментация фемтосекундного лазерного излучения в прозрачных средах. Автореферат диссертации. – М. Изд. МГУ, 2011.

32. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. – М. Физматлит., 2010.