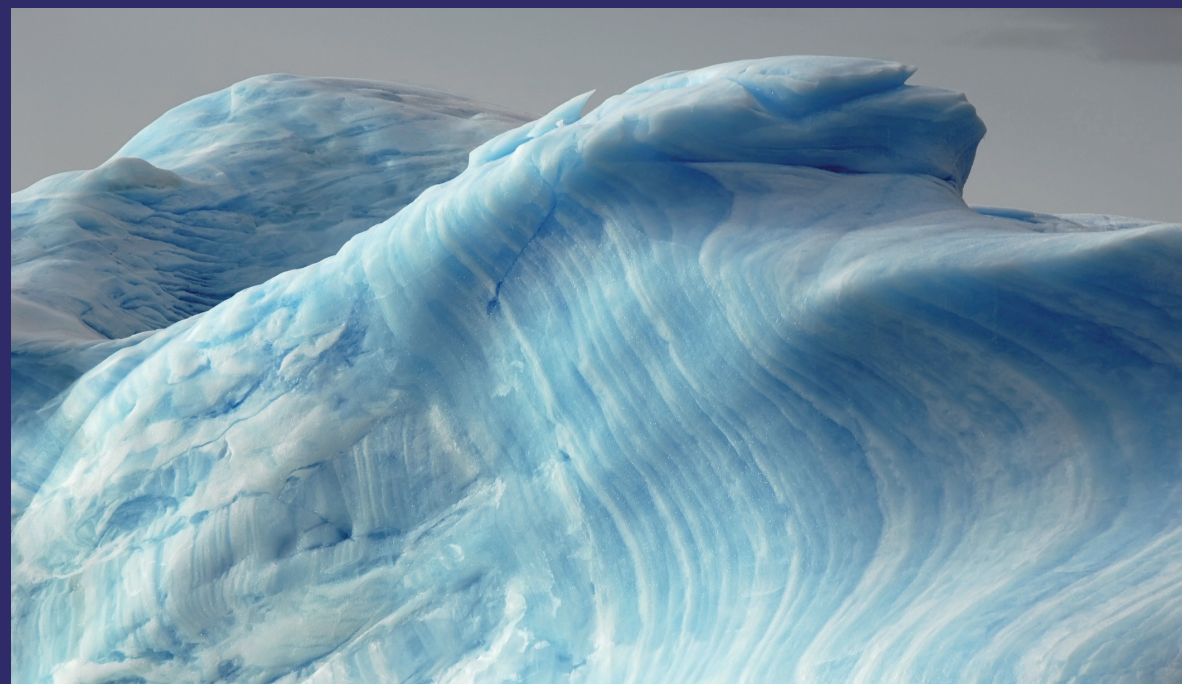


В книге даются вразумительные ответы на дискуссионные, глобальные вопросы физики, относящиеся к сущности элементарных частиц, феномена гравитации, физического смысла квантовых и релятивистских теорий. Нынешнее кризисное состояние в проблемных разделах физики и неутрачивающая критика в ее адрес представлены в книге, как следствия неэффективной аналитической методологии и отсутствия единой базовой концепции. Старая проблема физической науки, дуализм в законах природы (причинных и квантовых), объясняется произвольностью интерпретации соответствующего круга явлений. Показывается путь ее решения и концептуального объединения, искусственно разделенных ныне, двух частей фундаментальной науки - классической и формальной физики. Вырисовывающаяся в книге картина мировосприятия основывается на естественных суждениях и отчетливых количественных соображениях, приводящих к логически завершеному мировоззрению. Представленные пояснения и простые решения выглядят неожиданными, вопреки бытующему убеждению о чрезвычайной сложности и фундаментальных задач физики.

Физика: Кризис и Возможный Прорыв



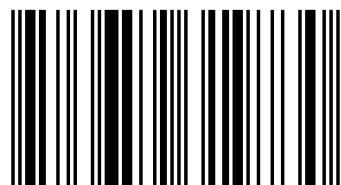
Георгий Киракосян

Физика: Кризис и Возможный Прорыв



Георгий Киракосян

Георгий Шаваршович Киракосян родился в 1950 г. в селе Ардви, республики Армении. Окончил энергетический факультет Ереванского инженерного университета в 1973 г. Инженер электромеханик, кандидат технических наук, ассоциированный эксперт кафедры физики Ереванского инженерного университета.



978-3-659-31973-0

Киракосян

LAP
LAMBERT
Academic Publishing

Георгий Киракосян

Физика: Кризис и Возможный Прорыв

Георгий Киракосян

**Физика: Кризис и Возможный
Прорыв**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-31973-0

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2013 AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2013

Автор

Георгий Шаваршович Киракосян (George Kirakosyan) родился в 1950 г. в селе Ардви, республики Армении. Окончил энергетический факультет Ереванского инженерного университета в 1973 г. Инженер электромеханик, кандидат технических наук, ассоциированный эксперт кафедры физики Ереванского инженерного университета.

Занимается теоретической физикой, как независимый исследователь, руководствуясь собственными подходами.

Опубликовал несколько статей и две брошюры. После глубоких политических и социальных перемен, связанных с развалом СССР, в 1994 г. с семьей эмигрировал в ОАЭ.

Киракосян Георгий Шаваршович, “Физика: Кризис и Возможный Прорыв”

Отредактированное издание книги автора “Антифизика, или естественное
представление основы вещества”

ISBN 978-9939-53-444-2, Ереван 2009

В книге даются вразумительные ответы на дискуссионные, глобальные вопросы физики, относящиеся к сущности элементарных частиц, феномена гравитации, физического смысла квантовых и релятивистских теорий. Нынешнее кризисное состояние в проблемных разделах физики и неутрачивающая критика в ее адрес представлены в книге, как следствия неэффективной аналитической методологии и отсутствия единой базовой концепции. Старая проблема физической науки, дуализм в законах природы (причинных и квантовых), объясняется произвольностью интерпретации соответствующего круга явлений. Показывается путь ее решения и концептуального объединения, искусственно разделенных ныне, двух частей фундаментальной науки - классической и формальной физики. Вырисовывающаяся в книге картина мировосприятия основывается на естественных суждениях и отчетливых количественных соображениях, приводящих к логически завершеному мировоззрению. Представленные пояснения и простые решения выглядят неожиданными, вопреки бытующему убеждению о чрезвычайной сложности фундаментальных задач физики. Внятная трактовка изучаемых вопросов, с реалистической точки зрения, глубоко отличается от современных формальных теорий, основанных на разобренных, абстрактных гипотезах.

С учетом большого количества решенных задач фундаментального значения и конкретные результаты, представленный труд может оказаться востребованным как среди оппозиционно настроенных мыслителей, так и в официальной науке.

Физика: Кризис и Возможный Прорыв

Критические замечания

По природе мы склонны смотреть на вещи поверхностно и к поспешным, упрощенным выводам. Углубляясь в суть вопросов, мы часто обнаруживаем непреодолимые противоречия с нашими убеждениями, оказываясь перед горькой дилеммой, - либо отказаться от прежних представлений, либо попытаться какими-то ухищрениями подогнать их к новым фактам.

(Не помню, так ли было сказано на самом деле, и где встречались эти слова, выражающие нынешнее состояние физической науки)

Естественное стремление познать неизвестное и, Богом данная нам способность аналитического суждения, побуждают нас считать неотъемлемым правом каждого, изучить окружающий нас мир и делиться своими знаниями. Кроме величайшего вида культурного достояния, естествознание является основой технологии, во многом определяющее благополучие общества, к сожалению, разделенное на разномасштабные группы, классы, государств и пр. по весомым, эгоистичным соображениям.

Неоспоримое право индивидуума к знаниям с одной стороны, и объяснимая конкуренция групп, с другой, приводили всегда к специфичному, двусмысленному отношению к науке, со времен античных жрецов, до современных политиков и дельцов.

В начале прошлого столетия в физической науке произошло знаменательное событие, принятое теперь характеризовать “революционным изменением”, “беспрецедентным сдвигом” и прочими определениями, выражающими, скорее, восторг и надежду, чем реальную суть того, что имело место на самом деле. Речь относится к “*Копенгагенской интерпретации*”, положившей начало новому типу науки, - *квантового учения*, совершенно чуждого от того, чем занимались физики и философы в прежние, добрые времена. Оставляя подробности проблемы и предпосылок, побуждающих к новому подходу (с которыми читатель, наверное, уже знаком, или может узнать из большого объема существующей литературы), предельно кратко, мы представим только суть произошедшего с методологической точки зрения. Для этого

полезным кажется вспомнить наши школьные затруднения, испытанные всеми, при решении задач, связанных с бассейнами и трубами разных диаметров и пр. Плохо соображая суть явления и, затрудняясь составить правильные уравнения к задаче, мы часто пробовали “организовать” нужный ответ путем той или иной пробной комбинации с исходными цифрами. Когда же это иногда удавалось нам, то последующей задачей становилось угадать или придумать правдоподобные обоснования совершенных операций, таких, которые удовлетворили бы учителя, что не всегда удавалось нам.

Нечто подобное случилось в физике при задаче описания первичных объектов микромира, проявляющих небывалое раньше “коварное двуличие” в поведении, - дискретность (квантованность) в параметрах, с одной стороны, и классические, волновые свойства, с другой. Теоретикам удалось найти такие математические отношения, которые количественно описали поведения первичных частиц материи и связанных с ними явлений, однако, без надлежащей, причинно-следственной интерпретации происходящего, как подразумевалось до того.

После жарких дебатов и решительных разногласий ведущие теоретики большинством голосов просто решили интерпретировать открытые уравнения как проявление нового вида законов природы, - “вероятностно-статистических”, управляющих поведением квантовых объектов! Тем самым, ***физики декларировали существование разных принципов в природе, причинно-следственных, действующих в макромире, и статистически-вероятностных, управляющих первичными объектами, - элементарных частиц в микромире.***

Принятое решение породило тяжелые недоумения и много познавательных неурядиц, остающихся без объяснения до сих пор. С описанным, беспрецедентным подходом (политическим, по сути!) была поставлена точка раздела новой науки от материнского, философического естествознания. Тем самым, в проблемные области физическая наука, фактически, выродилась в конфессиональную доктрину, основанную на политических решениях и на определенном набор дополнительных, оперативных инструкций, не подлежащую объективной критике, по той же

причине. Для ряда выдающихся физиков того времени описанный подход оказался совершенно неприемлемым, которые, не смирившись с проявленной вольностью, оказавшиеся в драматическом меньшинстве, фактически, вынуждены были уйти от любимой науки. Следует отметить, что в числе поборников против “беззакония” находились Эйнштейн, Планк, де Бройль, Шредингер, Дирак и другие неоспоримые корифеи, без заслуги которых нам трудно представить становление физической науки!

Угадать истинные причины описанной трансформации естественной науки в спекулятивную дисциплину, с мистификацией и злоупотреблением математики, - мы не беремся. Но, с чем оно ни было бы связано, нововведение пришлось по душе ученым молодого поколения, стремящимся поскорее проявить себя, получившие неограниченные возможности манипулировать математикой и публиковать множество статей. Тем самым, в физической науке произошла закономерная смена поколений, и в значительной мере, идеологии тоже. Можно сказать, философически настроенных мыслителей сменили, прагматично нацеленные, ученые бухгалтера, искренне стремящиеся подогнать природные факты к “священным” инструкциям! В результате безудержно начали расти загадочно-заманчивые гипотезы, “многообещающие” новые теории и респектабельные, научные журналы тоже. Чтобы оправдать немалые средства, выделяемые ученому “братству”, время от времени происходили также надлежащие, “фундаментальные” открытия, в виде обнаруженных, разнообразных новых частиц, лопающихся в тот же миг, как только зарождались. Следует сказать, что их количество уже переваливает за десять тысяч, появлению каждого сопровождали эйфория, заслуженные награды и много шума, о которых теперь не принято говорить. В момент же написания этих строк мы свидетели возрожденного, сходного события, в виде зарегистрированного *бозона Хиггса*. Кому оно стало нужно или что изменилось оттого, что ее “почти что идентифицировали”, - не имеются внятные соображения, ни у нас и, по всей видимости, у инициаторов фантастического эксперимента также. В одном единодушно уверены несколько тысяч “ведущих специалистов”, - такие работы непременно следует продолжать! Думаю, ежу понятно зачем. Люди

заработают на хлеб тем, чему их учили, по изнурительным, стандартным курсам физики. В конечном счете, это дело их совести и ума тех, кто оплачивает бредовые проекты. Возмутительным является то, что каста последователей неэтичных и алогичных правил (“ученых, с ампутированными мозгами” - по определению Эйнштейна!) решительно позиционирует себя в качестве высшей инстанции, правомочной истолковать законы природы, навязывая другим иррациональные сочинения, как последнюю истину. Какими принципами и моральными нормами руководствуются в научной среде, и какие “успехи“ можно ожидать в будущем, можно судить по существующим, многим критическим трудам.^(1, 2) По моему видению, действующие устои в проблемных разделах современной физики способны лишь привести к пиар результатам, сходным с бозоном Хиггса, и к окончательному, горькому разочарованию в ближайшем будущем. Для такого утверждения автор имеет достаточные основания и конкретные аргументы, которые представляются теперь на суд читателя. Было бы наивно выступать против хорошо отлаженного, международного шоу-синдиката, без надлежащей доказательной базы. По этому вопросу целесообразным кажется изначально, со всей определенностью, подчеркнуть следующее:

Автор никоим образом не призывает к отрицанию реальных достижений и ценных результатов квантовых и релятивистских представлений.

Как правило, апологетами из официальной среды отмеченным критерием принято манипулировать при “нейтрализации” всякой критики и альтернативных взглядов, классифицируя их как “наивные”, “маргинальные” и пр., не заслуживающие даже изучения! (см. *Fringe Theories*). Замысел же труда определенно иной, который, на взгляд автора, трудно будет подменять под готовые штампы.

Представленные в книге ряд фундаментальных решений и конкретные количественные результаты дают нам основание

¹ Kuhn, T.S. “*The Structure of Scientific Revolutions*”, University of Chicago Press, 1962. ISBN 13: 9780226458083)

² Ruggero M. Santilli, “*Ethical decay in science*” February 9, 2008, <http://www.scientificethics.org/Santilli-ethical-decay.html>

говорить о реальной возможности, необходимости и всей полезности реалистического переосмысления и ревизии принятой трактовки современной физики. Предложенный подход дает возможность построить физику на основе единой методологии и на общей базовой концепции.

Таким образом, автор вовсе не вычеркивает современную физику вместе с приобретенными, реально “работающими” ее достижениями. В книге предлагается, отсутствующая на сегодня, пояснительная часть к фактам и явлениям, связанным с первичными объектами в микромире. В ней предлагается также причинная интерпретация релятивистских теорий Эйнштейна, проливая свет на их загадочно-удивительные выводы, представляя отмеченные разделы физики, как понятно-полноценные теории. *Представленные прояснения позволяют вникать в физическую суть найденных количественных отношений - квантовых и релятивистских уравнений, избавляясь от мистических постулат и необъяснимых рецептов официально-академической науки.*

Изначально следует сказать также, что на пути очевидно полезного такого предложения на сегодня наложено табу, психологически-политического характера, порожденное по злому умыслу, для сохранения лица и амбиций, из-за меркантильных интересов и пр. - либо, как следствие тривиального, людского заблуждения. Трудность пересмотра взглядов во многом обусловлена тем, что “лидеры” физической науки вовсе не склонны дискутировать с кем-либо фактами и объективными аргументами, но заглушают оппонентов догмами и “авторитетными мнениями”, или зачастую попросту игнорируют их, вместе с всякими доводами. Для этого созданы весьма благоприятные условия, как в ученой среде, так и в обществе. На сегодня обыватель решительно удален от некогда захватывающих проблем естествознания, а правители и финансирующие организации относятся к фундаментальной науке, скорее, по “торговым маркам” и рекламой, нежели здравым смыслом и прагматичными оценками. Будучи свободными от критики и ответственности (ведь, “серьезная” наука не удел каждого!), на шее общества процветает мировой институт “лидирующей” псевдо науки, решительно препятствующей

развитию реалистичной физики. В течение долгих лет будущим физикам систематично внушают недопустимость причинно - следственной интерпретации и образного представления ряда фундаментальных объектов и явлений, предлагая им абстрактную математику, как единственный, дозволенно/достоверный аналитический инструмент познания материального мира!

Тем самым, романтично настроенных, молодых людей методично отучивают от естественного мышления, подготавливая достойное пополнение к уважаемому клубу “высших интеллектуалов”. Преуспевают те, кому быстрее удастся “отключить” мозги и усваивать катехизис академической науки. Сложившуюся действительность мы рады были посчитать следствием заблуждения только. Однако в этом случае для нас совершенно необъяснимыми остаются патологичная нетерпимость ведущих идеологов физики к альтернативным мнениям и беспрецедентная цензура на всевозможных уровнях. С другой стороны, вызывает огромное изумление та легкость, с которой сочиняются гипотетические реальности и внедряются неопределенные, новые понятия, вычеркивающие границы между реалистичной наукой и художественной фикцией. Описанную действительность, на взгляд автора, можно оценить не иначе, как повсеместно прогрессирующую, нравственную деградацию, проявляющуюся в области, призванной изучать законы природы!

Суть того же, что я собираюсь изложить, можно было попробовать выразить кратко и обосновать простейшими количественными соображениями. Однако это было бы заведомо неоправданное решение. Попытка предложения нечто нового, далеко выходящего за рамки обиходных понятий и естественной интуиции, без надлежащего представления затрагиваемого предмета и его возможной значимости, обычно, оказывается напрасным занятием. Наша с Вами задача в данном случае намного затруднена еще тем обстоятельством, что на сегодня, даже среди специалистов не существуют внятные постановки тех проблем, решения которых я намереваюсь предложить Вам. Если спросить физиков, - что они ищут по большому счёту? Или, что главное они пожелали бы выяснить, чего еще не знают, - то вряд ли Вы получите

однозначное, понятное объяснение. Каждый из них может ответить на такие естественные вопросы по своему, сказав нечто, что, вероятно, Вы не поймете! В этом, однако, не следует подозревать в собственные умственные способности, - в большинстве случаев специалистам тоже не легко понимать друг друга по данному вопросу. Потому, нам придется значительно потрудиться, пока мы поймём суть поставленной задачи, ознакомимся с нынешними представлениями проблемы и предпринимаемыми усилиями ее решения, без которых невозможным кажутся полноценные восприятия замысла представленной работы и ее возможной значимости. Для этого потребуются определённое терпение и последовательное мышление, поскольку изучаемые вопросы во многом не относятся к ординарным для нас представлениям предметов и действий. Но они в значительной мере связаны с новыми понятиями, требующими умения в воображении и хорошей памяти. Против нас работает также знакомый фактор огромного значения, - существующего предрассудка о чрезвычайной сложности руководящих принципов построения материального мира или, - в специальном намерении Творца глубже сокрыть от нас секреты созидания! Но если действительно было бы так, то тогда нам не позволено было бы построить и современную химию, выявить строение атома, конструировать бомбу, или сотворить много других вещей, идущих наперекор изумительной гармонии первоначального проекта. Следовательно, наши трудности могли быть обусловлены собственными заблуждениями только. В таком случае они, скорее всего, должны быть связаны с допускаемыми ошибками такого рода, которые не пришли нам в голову, - в силу интуиции, их элементарности или, изначальной предубежденности. **Т.е. - мы искали желанные ответы на волнующие нас задачи далеко не там, или же не так, как полезнее было бы поступать и где смотреть в первую очередь!**

Это подозрение подсказывает нам искать причину наших бед не в конечном техническом уровне ныне применяемых усилий, но оглянуться к исходным убеждениям и изначальным понятиям вообще. Пожалуй, это явилось первой догадкой автора, которую он склонен считать самым главным. В книге показывается, что все именно так и произошло. Исследователи проявили беспечность,

или непоследовательность, выбирая недостаточно обоснованные направления и способы изучения. Как понятное следствие, в дальнейшем физическая наука оказалась безнадежно запутавшейся в болоте неизбежно последующих, других заблуждений. Посему, первичная задача книги показать ранее допущенные элементарные ошибки и, прежде всего, убедить читателя в необходимости возвращения к исходной точке поиска. Это означает отложить в сторону значительный объём результатов долгого и кропотливого труда многих заслуженных умов, считая их мало полезными, или вовсе не востребованными, начиная все почти с самого начала! Если Вы согласны, хотя бы временно, допустить такую возможность и, проявляя необходимое терпение, проследить за нижеизложенными томительными суждениями, то нам по пути. Если же, не желая испытывать собственные способности, Вы предпочитаете оставить дело тем, кто этим занимается по определению, рассматривая книгу со стандартной точки зрения, то тогда Вам лучше не тратить свое время. В таком случае, читателя может насторожить законный вопрос, - почему о дискуссионных задачах физики пишутся популярные книги без предварительного обсуждения вопросов в профессиональной среде? Вместо ответа я приведу давний разговор с академиком Д. Седракяном, заведующим тогда кафедрой общей физики Ереванского госуниверситета, с кем мне удалось найти случай для обсуждения моей статьи. После нескольких часов шквальных вопросов и горячей дискуссии, он устало произнёс такие слова:

- С Вами трудно спорить. У Вас имеются ответы на все вопросы. Это показывает, что Ваше здание уже завершено. Возможно, Вы правы, но чего же от нас ждете? Отбросить написанные курсы физики и следовать за Вами? Идите, Уважаемый! Пишите свои книги, получите признание и премии, но к нам не подходите! В этом деле мы сможем только мешать Вам!

Я искреннее поблагодарил именитого учёного и решил следовать его честному совету. В других случаях общения я неоднократно убедился в схожем настроении у глубоко мыслящих, профессиональных физиков. Как правило, трезво мыслящие исследователи прекрасно осознают нынешние трудности и серьезно сомневаются в полноценности применяемых

концептуальных и методологических подходах. Но, под давлением огромного объёма непонятных вопросов, к любым попыткам их исчерпывающего решения, они относятся весьма скептически, не проявляя особого интереса к новым подходам и предложениям, перманентно появляющихся в научных публикациях. С другой стороны, несмотря на нерешённые проблемы и откровенные неурядицы в основополагающих началах, идеологический храм и священные каноны физической науки, фактически, уже считаются установленными. Довольно долго они исправно функционируют, попросту запрещая ученым проявлять ортодоксальные взгляды.

С учётом царящего нигилизма в научных кругах и глубокая изолированность общества от чрезвычайно важнейших, захватывающих проблем естествознания, автор решил представить свои мысли и полученные результаты в возможно доходчивой форме. Он имел в виду немалое количество любознательных, которые, слава Богу! имелись всегда, как среди ученых, так и простых смертных. В контрасте сумятицы нашего времени и изобилию многообразных легких видов времяпровождения, он надеется на непредвзятые, свежие умы и, заслуживающего интереса к предмету обсуждения, являющегося первым условием для оценки любого труда. Осмелившись сомневаться в эффективности нынешнего пути развития физической науки, читатель может с пониманием относиться также к едкой критике и саркастичным замечаниям автора, в справедливости которых, надеюсь, он убедится с усвоением книги. Дело в том, что представленное решение задачи было взято не с пустого места, каким-то сверхъестественным внушением, но найдено было весьма понятным способом. В многолетних усилиях мыслителей, - разгадать нерешенные загадки природы, уже накоплен невообразимый объём объяснений, теорий и подходов, содержащих много правдивого. Естественной задачей автора являлось уловить и расставить совместно ценные крупинцы рационального, дополняя их недостающими, малыми штрихами только. В этом случае необходимостью становятся установление твёрдых принципов, для “промыwania пустой породы”. Приведённые критические замечания и непримиримый тон автора, считающего себя благодушной персоной в жизненных случаях, верным будет

смотреть с этого точки зрения. Для решительных читателей же, привыкших опираться на собственное суждение, я старался по возможности облегчить чтение материала, иногда позволяя себе колючую критику и сгущение красок, построив книгу в духе драматического противоборства истины с заблуждением, в меру моих сомнительных способностей. С этого соображения книга разделена на две части, - пояснительной, для тех, кто не очень любит формулы и математику, и простейшего количественного обоснования построенной картины, без которой, в лучшем случае, она осталась бы только захватывающей историей. Для успешного усвоения книги не излишним будет предупредить о необходимости терпеливого и внимательного его чтения, особенно пояснительной части, благодаря чему читатель может найти для себя ответ на первый важный вопрос, - в чём заключались причины прежних неудач? После выяснения чего, понять дальнейшие объяснения затрагиваемых волнующих задач для него уже не должно представлять большого труда. Надеюсь, этот труд пойдёт на пользу не только любознательным, склонным к философскому познанию природы, но со временем, оно может значительно повлиять и на взгляды профессиональных учёных, побуждая их смотреть на вещи с несколько иной точки зрения.

1. Реальность и измышление в физике

Если по неосторожности или другой причине мы совершили уже, то склонны продолжать это впредь больше, чем оглянуться, усугубляя собственное положение.

- Я призываю быть искренним, хотя бы с самим собою, для начала!

По моему видению, главным достоинством научного творчества, отличающего его от художественной композиции, должно считаться естественное стремление к правдивости. Однако можно сомневаться в том, слушая передовых ученых, иногда просвещающих нас в своих публичных выступлениях, над какими проблемами трудятся они в большой науке и какими путями решаются теперь фундаментальные задачи физики. Слушая такие лекции и читая публикации, я пробую угадать, - насколько верят в самих себя уважаемые профессора, когда они демонстрируют, например, схему протона, напоминающего яйцо, в котором кварки плавают в желе глюонов? Или, хотелось бы выяснить, - серьезно ли думают они о "пространство - времени", способной искривлению, подобно рыбацкой сети, и создающей гравитацию? Нам довелось видеть также весьма представительных, титулованных персон, объясняющих с телеэкрана, известные и заманчивые всегда, следствия теорий Эйнштейна. Речь, в частности, относится к принципу действия "кратов нор" в "пространство - времени", через которое физикам удастся путешествовать когда-либо, "вспять во времени", становясь омоложенными и счастливыми! (правда, стоило бы задуматься - на какую сторону сдвинулись бы их умственные способности после такого путешествия?) Подобные впечатляющие перспективы, связанные с умнейшей наукой, завораживали воображения молодых ученых и многих любопытствующих. У меня лично они пробуждают теперь чувство жалости, и немного усмешки, хотя некрасиво об этом говорить вслух. Дело в том, я просто убедился, - те, кто просвещают нас в таких вещах, зачастую сами хорошо не понимают, о чем говорят, но лишь повторяют то, чему их учили. Такой подход к изучению и популяризации естественной науки, по моему скромному мнению, не достоин уважения. В этой связи, считаю необходимым изначально сказать со всей определенностью, - автор решительно

против теорий и наук, основанных на гипотетических вещах, даже с учётом неоспоримых результатов и широкого признания некоторых из них! Вы вольны, конечно, не согласиться с такой категоричностью, продолжая изучение проблемных задач физики по трактовкам, основанным на туманных гипотезах. В этом случае, однако, у Вас появится масса неизбежных, удивительных вопросов, внятных ответов на которые Вы не найдёте ни в учебниках ни у авторитетных профессоров. Говорю об этом на основе собственного опыта, после убедительного разочарования в результате длительных усилий. Далее последовали мрачные подозрения, заставляющие в итоге самому искать интересующие мне ответы на множество естественных вопросов. Вы вправе также подозревать автора в привычном для нас заблуждении, случавшейся с каждым, в последствии наивности мышления, дилетантства и пр. Поэтому он просит Вас не торопиться в заключениях, но, прежде всего, попробовать воспринимать замысел книги. Для этого в начале можно обратить внимание на довольно подозрительный, следующий факт. ***Перечень загадочно-невообразимых понятий, посредством которых физики стараются объяснить основы строения и непонятные нам явления мира, на сегодня продолжает расти безудержно, являясь уже довольно обширным.*** Исходя из несложной логики и судя по характерным закономерностям развития естествознания, в любой области науки, движущейся по нормальному руслу (т.е. приближающейся к совершенству), должно же было наблюдаться, как раз, обратное явление! Но, к упомянутому “пространство - времени” или, физическому вакууму, глюонам, гравитону и семейству чудесных кварков теперь прибавились, не менее удивительные, тёмные вещества, суперструны и пр., конца которым не видно пока.

Однако можно представить иную картину грядущего. Наверное, когда-то наши потомки с таким же изумлением посмотрят на исполинские руины современных ускорителей, или на заброшенные детекторы гравитационных волн, и с такой же снисходительной улыбкой услышат об их предназначениях, как мы смотрим теперь на таинственные рукописи алхимиков, на пирамиды фараонов или на других диковин. Это сравнение Вы

можете считать преувеличением. Но на сегодня у нас действительно не имеется достаточной уверенности в том, что физическая наука развивается по гарантированно-верному направлению. На основе применяемой методологии нельзя исключить возможности допущения таких же тривиальных ошибок, какие наши предки часто совершали. На самом деле, внимательно и без предвзятости прослеживая историю становления современной физики, можно обнаружить много признаков и мнений, свидетельствующих о ее отклонении от рационального пути, высказанные в разные времена, со стороны, как философов, так и заслуженных физиков. Учитывая искренность высказывания, мы ограничимся напоминанием известных слов Эйнштейна, - "Пусть меня считают старым глупцом, но я уверен, что в будущем физическая наука пойдёт по совершенно иному пути!" Сопоставляя окончательное мнение главного реформатора физической науки с его фактической ролью, имея в виду не менее решительные негодования других корифеев, мы вправе серьезно задуматься о концептуальных и нравственных началах, о полноценности, или о легитимности вообще, ныне применяемой в ней методологии. Автор убеждён в возможности глубокого переосмысления применяемых методов изучения и трактовки основополагающих явлений материального мира, принятых в проблемных разделах физической науки, исходя из чего, он решил написать эту книгу. Но мы обязаны учитывать, что более или менее весомые перемены в любой области, как правило, в первую очередь связаны были с закономерными трудностями психологического характера, часто, со значительными изменениями в уже сформированных социально - общественных отношениях тоже. Говоря о науке, обычно, имеется в виду, возвышенная от повседневных людских отношений, некая идеальная система деятельности. Однако, наверное, всем ясно, что это всего лишь романтическое впечатление, ничего не имеющего общего с реальностью. В нашем прагматичном веке было бы большой наивностью говорить о возможности больших перемен в физике, без учёта человеческого фактора. Я могу извиниться за обсуждение нравственных аспектов вопроса, без которых, однако, объективное представление существующей действительности и сформированных обстоятельств в физике остались бы далеко не

полными. В ныне сложившейся реальности же, хочется нам это видеть или нет, определённая группа способных людей, решительно и надолго, фактически, узурпировала важнейшую область общечеловеческого культурного достояния, приспособивая ее для собственного блага, или, исходя из иных эгоистических соображений. В таком случае, выше упомянутые умозрительные сочинения, изобилующие в современной физической науке, могут приобрести банальное объяснение. Нельзя исключить, например, что огромное количество интеллектуального балласта внедрялось в физику целенаправленно, дабы исказить её до невозможности и удержать под контролем как можно дольше. Можно вообразить, сколько научных учреждений прекратили бы существование, и какое количество народа лишилось бы престижного положения, если бы удалось завершить концептуальное строение физики! Такая безрадостная перспектива вполне могла подтолкнуть главных идеологов этой области предусмотрительно позаботиться о сохранности мистического ореола вокруг своей профессии и благоприятного для себя уклада вещей. Вы вольны приписать подобное допущение к области чёрного юмора. На самом деле оно достаточно близко нашей грешной сущности и вряд ли должно вызывать ханжеские возмущения. Если же серьёзно задуматься над этим, с учётом всей значимости знания вообще, то, в наши конкурентные времена можно сильно сомневаться в возможности существования бескорыстной и бесконтрольно развивающейся науки, предоставленной самой себе, как свободное творчество. Поводов для размышления дают сходные эпизоды, имевшие место в людских отношениях довольно регулярно и ныне применяемое в физике, решительное подавление голосов инакомыслящих. В бесчисленных научных публикациях можно найти много безвинной чепухи, изложенной обязательно на языке сложнейшей математики (это, для лучшего сокрытия их пустяковой сущности!), и редко заслуживающей внимания, ясной мысли. Время от времени избранным авторитетам позволяется также выпускать в свет очередные экстравагантные теории, с привлечением загадочных новых понятий. С другой стороны, в среде уважающих себя учёных принято считать “дурным тоном” опускаться до уровня

"тривиальных суждений" философов и дискутировать с ними. Физики, попросту, игнорируют как их замечания, так и самих философов весьма оригинальным доводом. Дескать, это учение теперь не нужно никому, а философы не вправе рассуждать о физике, поскольку своей "ветхой наукой" они ничего полезного ещё не создали для человечества! Против применяемых правил и официальной точки зрения запретили говорить не только философам. Среди профессиональных учёных тоже немало заслуженных личностей с горечью протестующих против установленной цензуры. В настоящее время, в явном или в скрытом виде, в официальной физике внедрены соответствующие жесткие правила, и даже специальные службы, с благородной миссией - борьбы против лженауки, или, можно сказать - для защиты истины! Перед недоверием и критикой, официальной наукой решительно игнорируются неписанные, молчаливо подразумевающиеся в любой науке, принципы объективизма и этики. Посему, хранителей устоев современной физики вряд ли возмутят упреки автора в таком контексте. В созданной ситуации обывателю остается согласиться с положением постороннего, а любознательному удовлетвориться неправдоподобными сочинениями или, долгосрочными обещаниями лидирующих "корифеев". Но подобная расстановка вещей и разделение ролей по отношению к науке не может всем нравиться и долго продержаться. Кроме того, некоторые современные экспериментальные проекты, основанные на умозрительных концепциях ведущих теоретиков, трудно считать безвинным занятием, учитывая, расходуемые в пустую астрономические суммы.³ О бесполезности подобных экспериментов читатель может делать собственные суждения, не знакомясь с дальнейшим текстом этой книги, задавая себя простые вопросы. Совсем не трудно угадать, например, что изменится в наших знаниях или в современных технологиях, после того как, скажем, физики объявят об обнаружении очередной новой "вилки" в следах сталкивающихся частиц, которые насчитываются уже в бесчисленном множестве. Без всякого сомнения, они будут

³ Например, эксперименты по изучению спонтанного распада протона, по детектированию гравитационных волн [см. Л-2] и пр.

объявить такое событие весомым, новым открытием, подтверждающим верность их расчётов, или - заставляющим несколько подправить их, что случалось неоднократно. Для нас же от этого совершенно ничего не изменится, поскольку и после такого события физики ещё не собираются в зримом будущем, человеческим языком объяснить нам, наконец, как всё же, устроен мир элементарных частиц. Или ставятся новые эксперименты, стоимостью в сотни миллионов, дабы определить прав ли был Эйнштейн или не совсем, проверяя какой-то второстепенный, ничтожно малый эффект, вытекающий из его теории гравитации. Это в том случае, когда всем решительно ясно, что от результата такого эксперимента ничего нового о природе гравитации узнать невозможно.

Говоря все это, я не считаю себя неисправимым еретиком по отношению к современной физической науке, уже достигшей многого. Исходя из реальности и, учитывая фактические результаты, на сегодня вряд ли будет верно, или возможно, просто так отбросить в сторону квантовые представления, хотя они и вызывают определённые удивления с логической точки зрения. По тому же соображению, продолжающиеся призывы к полному отрицанию значений релятивистских теорий Эйнштейна, по непонятности не уступающих квантовому учению, также должны считаться тривиальным способом решения вопроса. Ради справедливости, мы должны сказать также, что в большинстве профессиональные учёные весьма порядочные, выдающиеся личности, вполне осознающие истинное положение вещей. Часто многие из них пытаются также подвергать сомнению принятые устои в официальной науке. Однако в силу сложившихся нравов и неписаному уставу, оппозиционно настроенные учёные вынуждены служить "общему делу", либо попасть в немилость правящего круга, с риском закончить карьеру. Где же тогда выход из сложившегося круговорота? Для верного представления создавшегося состояния и поисков способа прорыва из нее, обсуждение вопроса полезно будет начать с исторического аспекта. Обращаясь к поучительным урокам, можно убедиться: *значимые перемены в любой области, почти без исключения, наступали тогда, как только в обществе появлялся животрепещущий*

интерес к ним.

На фоне нынешнего технологического бума, парадоксальный факт глубокого отчуждения обывателя от захватывающих проблем естествознания и безразличия общества к естественным наукам вообще, на взгляд автора, возникли как последствия ряда обстоятельств, целенаправленно внедренных, или спонтанно сформированных. Они обусловлены, во-первых, применяемыми в науке методами и используемой “мёртвым” языком. Отмеченные факторы не только лишили фундаментальную науку прежней привлекательности, но и раздробили её на узкоспециальные, самостоятельно - отдельные области, разделы, подразделы и пр. тем самым намного уменьшая шансов нахождения обобщённых принципов и подходов к исчерпывающему объяснению явлений мира. С другой стороны, фундаментальные знания, фактически, приравнены к квотированной продукции, которой торгуют серьезные организации (“Thomson Reuter Corporation”, например). Учитывая подобные факты, можно не удивляться анонимной цензурой и нежелательности публикации значимых научных результатов в свободном доступе. Вы можете найти много авторов, горько жалующейся на отказ публикации своих трудов даже в открытом научном архиве (имеется в виду сайт archive.org Корнельского университета), без каких-либо мотивации со стороны “доброжелательных”, анонимных модераторов. В то же время можно найти там много “шедевров” бессодержательной графомании.

Непримиримая критика в адрес современной физики, или унижения её достоинства, не является самоцелью для автора. Она продиктована необходимостью осознания той глубокой заблуждении, в которой фундаментальная наука впала намного раньше, - умышленно, или не намеренно. Осознание и реалистическая оценка действительности же являются необходимыми условиями к достижению возможных успехов в дальнейшем. С этой мыслью могут согласиться наши возможные оппоненты из официальной науки, сумевшие на время оставить на стороне амбиции и проследить чужому мнению. В этом случае они могут убедиться, что ***в книге не говорится ничего такого, которое вычеркивало бы реальные достижения физики,*** в отличие от

непреодолимого антагонизма, проявляемое во многих маргинальных подходах. Задачу книги можно представить и обосновать следующим суждением. В настоящей действительности налицо множество успехов физики, полученных на основе принятых, с логической точки зрения - не совсем ясных, концептуальных и методологических принципов. Но они больше не позволяют нам заглянуть вперёд и каким-то образом определиться, - по какому пути двигаться дальше? Долгое время физиками предпринимают безнадёжные попытки, - найти какие-то ведущие нити в разрозненных экспериментальных направлениях, эксплуатируя математику и сочиняя невероятные, новые гипотезы. Однако, по сути спекулятивная, описанная методология может привести только к новым осложнениям, вместо прояснений. Нетрудно угадать, что на ранее допущенные, вероятно-возможные ошибки будут накладываться производно-новые, еще больше усугубляя ситуацию. Для выхода из затруднения, естественным образом, остается возвращение к исходным началам и критическому обследованию пройденного пути. Это предложение, кроме пользы, вреда принести не может, поскольку, то, что приобретено уже, потерять невозможно. Пересматривая, однако, все наши прошлые действия, можно обнаружить в них неверные шаги, с исправлением которых может появиться выход из образовавшегося тупикового состояния. Собственно, это пытается сделать автор, и, по своему глубокому убеждению, он пришёл к важнейшим прояснениям.

Предлагаемое нововведение заключается в применении несколько иного аналитического принципа, с использованием соответствующего языка, ни в коей мере не означающего опровержение правомочности других методов или отрицания уже приобретённых, реальных результатов. По отмеченным признакам, книга вполне удовлетворяет законному требованию *принципа соответствия*, по глубинному смыслу, означающему не противоречие с установленными фактами. Внимательно читая книгу, физики могут усмотреть в ней изучаемые ими те же вопросы с иной точки зрения. С применением нового языка и новых понятий, им намного легче станет определить верность или целесообразность вообще постановки той или иной задачи,

выбирая эффективные способы их решения. Необходимость ревизии взглядов и пересмотра исходных подходов в физике возникли неоднократно, продиктованные кризисными ситуациями. Непреодолимые нынешние трудности и долгое тупиковое состояние, естественным образом, побуждают нас к очередному глубокому изменению используемых методов исследования и способов представления основополагающих задач физики. В силу исторического опыта, оно не должно восприниматься с большим потрясением, хотя изначальные негодования также неизбежны. На самом деле, глубокая неудовлетворённость от абстрактной трактовки проблемных разделов физики с одной стороны и, уже достигнутые, значительные результаты с другой, давно указывают на необходимость какого-то качественного изменения способов исследования и трактовки изучаемых явлений. Высказанная мысль далеко не нова. Она прозвучала намного раньше и повторяется регулярно чаще. Необходимость привлечения новых подходов и пересмотра взглядов формально приветствуется официальной наукой также. Однако с методологической точки зрения современная физика остается незыблемой довольно решительно, несмотря на неутраченную критику и длительному её кризисному состоянию. Применяя новую методологию (или, хорошо забытую, старую), по убеждению автора, ему удалось прийти к необычно проясняющему мировосприятию. На ее основе, важнейшие, фундаментальные вопросы физики находят понятные истолкования, как с качественной, так и с количественной точки зрения. Говоря предметно, в книге объясняются физическая сущность элементарных частиц и разнообразные их свойства, в образном представлении и причинно-следственной трактовке.

- На основе построенной концептуальной картины, посредством простейших подсчётов, определяются важнейшие постоянные физические величины, характеризующие фундаментальные частицы.

- Объясняются возникновение и определяются значения масс электрона, протона, нейтрона, их магнитные и механические моменты, геометрические формы и размеры, распределения масс внутри частиц, конфигурации их электрических и магнитных полей, освещаются другие проблемные вопросы.

- На причинной основе, квантовые явления и поведение атома в целом, непосредственно связываются с сущностью и свойствами составляющих его частиц.

- Предложенная концепция строения основ материи соединяет явления гравитации с конкретным, неизвестным свойством материи, до сих пор выглядевшего как отдельно стоящей задачей и пр.

По сути, перечисленные проблемы являются теми глобальными задачами науки, которые волновали естествоиспытателей со времён античных мудрецов, над которыми долгие годы трудятся теперь и многие физики. Эти результаты я старался изложить на предельно понятном, естественном языке. По моему мнению, книга будет доступна читателю, имеющему начальные знания по физике, и что обязательным кажется - то непреодолимое стремление к познанию, которым болеют некоторые из нас.

2. Методология современной физики

В наши дни образовалось беспрецедентное, солидное учение, приветствующее сочинение, презирующее рассуждение!

Древние мыслители ставили главный вопрос естествознания привычным и понятным образом, - *из чего и как построена материя в бесчисленном многообразии ее проявлений?* Тот же вопрос на языке современной физики формулируется несколько иначе, - *исходя из какого минимального количества природных констант, и на основе каких математических уравнений возможны описания всех явлений материального мира?* В описанных постановках глобальной задачи науки нет принципиальные противоречия, хотя по емкости и содержанию в них подразумеваются несколько разные вещи, о которых мы поговорим в этой главе. По убеждению автора, при средние нормальных способностях мышления, на основе накопленных на сегодня известных фактов, мы способны подойти к исчерпывающему решению этой важнейшей задачи естествознания. Однако попыток такого рода сделано много, и книг тоже написано в достаточном количестве. Посему, читатель вправе с большим подозрением относиться к обещаниям любого автора, изначально считая подобное невероятным событием. В созданной ситуации правильным кажется пройти весь путь решения задачи совместно с читателем, "непосредственное участие" и осведомленность которого по всем шагам и последовательным заключениям может намного способствовать созданию необходимой атмосферы доверия к предложенному объяснению загадки, хотя, потребует больше времени. На взгляд автора, имея неоспоримые, приоритетные значения, формулы и числа иногда оказываются далеко не достаточными для порождения доверия, заставляющего пересмотреть укоренившиеся взгляды, без убедительных логических доводов и многократных повторений. Собственно, из-за этого соображения и выбраны представленные, не совсем ординарные стиль изложения и последовательность трактовки дискуссионных, глобальных задач физики, с учетом трудности поставленной цели. Первая забота любого автора чтобы ему поверили, что намного зависит и от того,

как Вы преподнесите свои мысли и, насколько же сами уверены в собственной правоте. По данному поводу я вынужден привести, странно звучащее, следующее заверение. Автор полагает, что понимает, о чём он пишет, и настолько, что стоило это написать. Думаю, такое объявление лучше ханжеской скромности, принятой в науке считать хорошим тоном, но подчас мешающей четко уловить долю собственной ответственности автора. В пользу себя я призываю обратить внимание на сложившееся, довольно любопытное обстоятельство. Те, которые на сегодня взяли на себя привилегию и обязанность развивать и учить нас физике, не предложили пока внятных ответов на поставленные фундаментальные вопросы, чего они отрицать не могут. Но, тем же, естественным образом, никто не вправе противопоставлять любым решениям поставленной загадки иные аргументы, кроме как противоречие к существующим фактам, либо, - собственное объяснение, доказывающее неверность первого. Для такого случая любой автор обязан отвечать на разумно поставленные вопросы и отстаивать свою позицию в открытой дискуссии, - мое заявление об этом. Но, во всяком случае, дело читателя самим определить, что ему преподносится, и насколько приемлемо это для себя. К сожалению, в настоящее время у обывателя создано твёрдое мнение, - о невероятной сложности и недоступности нашего ординарного разума множество вопросов, связанных с фундаментальными проблемами передовой науки. Автор уверяет в глубокой ошибочности такого убеждения и надеется убедить в этом читателя. Это задача важна, поскольку мы изначально должны верить в собственные способности, а также в то, что законы природы, на самом деле, удивительно гармоничные и весьма логичные. Тем самым, они вполне доступны пониманию и описанию, в привычных и удобных для нас способах и, в целесообразно-необходимых подробностях. В бытующем мнении, - о чрезвычайной сложности изучаемых вопросов, и вообще, физической науки, большая заслуга наших учителей. Они навязали нам собственные твердые взгляды и изначально неполноценные свои знания, совместно с разработанными ими методологическими инструкциями, - на основе каких принципов и, на каком языке дозволительны истолкования законов природы! Установленные

ими исходные подходы и методологические правила, фактически, долгое время не вели к желаемым прояснениям. По тому они не могут считаться исключительно единственными, окончательно оправданными, или неминуемо-обязательными для нас. Осознание всей немыслимости ограничивающих условий на способах изучения мира и раскрепощение собственного мышления, на взгляд автора, первые важные задачи исследователя. Они необходимы и читателю, на пути к достижению нового уровня знаний. Как уже можно констатировать, предписанная парадигма развития физической науки, после скоротечных успехов, привела к непреодолимым, нынешним трудностям. Ради выхода из кризисного состояния физики готовы теперь к любым ухищрениям, отчасти описанным выше, но никак не к пересмотру установленных догматических правил! В подобных ситуациях решение часто было найдено трудной ценой, - отказом от исходных убеждений, начиная всё заново, с некоей отправной точки. Учитывая исторический опыт, мы вправе сомневаться в исключительности изначально установленных, любых парадигм, справедливых для всех случаев. Мы должны психологически быть готовы к их пересмотру, невзирая на кажущиеся трудности.

1. О способах постановки и решения задач в физике

Для обсуждения этого вопроса в начале можно обратить внимание на отмеченные, разные формулировки, по сути одной и той же задачи, - по выяснению первоосновы материи. Понимание первопричин разночтения поставленной цели важно для нас постольку, поскольку в постановке вопроса во многом содержится и изначальное представление, - каким предполагается искомый ответ. Тем же предопределяются направления и методы его решения. Мы не вправе исключать, что наши неудачи обусловлены были не настолько сложностью изучаемых проблем, сколько связаны были с тривиальными ошибками, допущенными уже на изначальном этапе исследования, - с неверной постановкой вопроса, часто случавшейся в истории науки. Сказанное подсказывает нам возвратиться к истокам формирования аналитической методологии физической науки и к критическому её

переосмыслению. Такой призыв выглядит не очень привлекательным, однако у нас не имеется большого выбора.

Изучая проблемные направления физики, будучи в зрелом возрасте, автор этих строк открыл для себя первый, неожиданный факт. Сказанное выглядит неуместной шуткой, но я вынужден со всей серьезностью говорить Вам о том, что современные физики, фактически, запретили самим себе логические суждения! Для такого ответственного заявления требуется серьезное обоснование. Из любимых произведений мы знаем, что этим увлекательным способом времяпрепровождения, обычно, занимались криминальные следователи, раскрывающие весьма изощрённые сюжеты преступлений. Такой методологией познания пользовались и античные философы, в своих стараниях по раскрытию секретов природы, и наряду с определёнными успехами, допускали также простые ошибки! Древние мудрецы не владели нынешними математическими знаниями и серьезными экспериментальными средствами тоже. Естественным образом, они и несколько игнорировали названные способы изучения мира, считая логическое мышление достаточным и единственно приличным инструментом уважающего себя мыслителя! Отчасти из-за того, что этот путь часто приводил к ложным заключениям, и из-за других серьезных обстоятельств тоже, которые мы обсудим позже, в наши дни физики решили вообще обойтись без логического суждения, связывая все ожидания со строгим количественным анализом исследуемых явлений. И теперь, с таким же достоинством и уверенностью в правоте своих действий, как и античные мудрецы в своё время, они серьезно заявляют, что не занимаются рассуждениями и догадками, но, вместо того, экспериментируют и измеряют достоверные значения физических величин, свойственных изучаемым явлениям. На основе установленных результатов они подыскивают затем (разрабатывают) соответствующие математические методы и отношения, обобщающие выявленные количественные связи между измеряемыми величинами, характерными исследуемым явлениям. Описанным путем, шаг за шагом, физики устанавливают законы природы, в виде математических уравнений, "расставляя их по полкам" и развивая эту науку. Из краткого представления

методологических взглядов античных мудрецов и современных физиков, можно понять причину различия в их понимании главной задачи естественной науки. Как видно из формулировки вопроса, - из чего и как образована материя, - для философа на первом плане стояла познавательная сторона проблемы. Заметим, однако, что такая постановка задачи вовсе не снимает полезность и необходимость выявления и количественных отношений в изучаемых явлениях, хотя в явном виде, этого будто и не требуется. Таким образом:

Для решения какой либо задачи логическими суждениями, философы исходили из первоначального убеждения, - в существования причинно - следственных, детерминированных связей в разных явлениях и во всех случаях, без исключения.

Требуемое решение обсуждаемого вопроса сводилось для них к выявлению последовательной цепи причин и следствий, в конечном итоге, объясняющих логическую последовательность и причинный механизм изучаемого явления. При этом мыслители чаще не обращали должного внимания на количественную сторону решаемой задачи, - из-за недостатка знаний, или удовлетворяясь лишь внешней логической стройностью описываемой картины. Тем не менее, в некоторых случаях полученные ими выводы, основанные только на рассуждениях, удивительным образом, на сегодня оказались правильными. Связанное с обсуждаемым предметом, не излишним кажется напомнить известное заключение Греческих философов Демокрита и Левкиппа (5 - век до нашей эры) о *дискретности материи в её первичной основе*. Речь идет о первоначальной идее атомизма, хотя, надо сказать, они вкладывали в нее несколько другой смысл. В недалёком прошлом, с осознанием всей полезности количественного изучения исследуемых явлений и с беспрецедентным развитием математики, исследователи получили достоверный и мощный аналитический инструмент. Благодаря математике, они сумели в короткий срок продвинуться намного дальше, по сравнению со всеми достигнутыми успехами прошлых поколений, построив стройное здание современной классической физики. В начале прошлого столетия только учёным совсем близкой казалась возможность концептуального обобщения предмета физики и объяснения всех

явлений мира причинными законами. Однако выявленные новые факты поставили перед физиками множество трудных вопросов, вынудивших их значительно пересмотреть их первоначальные убеждения. Немного остановимся теперь на освещении обстоятельств и причин появления выше отмеченной неприязни современных физиков к философской методологии, основанных на логических рассуждениях. С учётом большого количества литературы по данному вопросу, нам следует только напомнить исходные причины и отметить те принципы, из-за которых физическая наука на сегодня оказалась разделенной на две части, - **классической** и, **формально-количественной**.

Во-первых, заметим, что физика и другие точные дисциплины также изначально развивались как ветви общего, философического естествознания, опирающегося на принцип детерминизма. То есть, физики тоже исходили из того же основополагающего убеждения в незыблемости причинно-следственных связей во всех видах явлений, как и другие естествоиспытатели. На этом принципе зиждется обширная часть современной теоретической и прикладной науки, являющейся основой множества современных технологий. Эту часть физики, базированной на принципе причинности и соответствующих законов природы, мы называем теперь классической. Здесь нам следует обратить особое внимание на следующий примечательный факт, который в дальнейшем пригодится нам: **заметные успехи в физике были достигнуты при сочетании логических суждений с количественным анализом явлений**.

Ясными примерами к сказанному могут послужить, открытые Ньютоном, законы движения и всемирного притяжения, а также множество важнейших достижений в других разделах физической науки. На основе многочисленных примеров из отмеченного этапа развития физики, геометрии и других естественных наук, можно убедиться, что логичные рассуждения и количественные соображения не противоречили и не мешали друг другу. Наоборот, они дополняли и взаимно контролировали ход анализа изучаемых вопросов, намного повышая степень достоверности и надежность полученных решений. Окончательным подтверждением их верности служили экспериментально установленные или заранее

известные факты. На основе вышесказанного, методологию классической физики можно характеризовать следующими словами:

физики исходили из убеждения в причинности явлений природы и комбинировали тремя аналитическими способами изучения мира: а) Экспериментальный, б) логический, в) количественный

Однако, с дальнейшим расширением экспериментальных возможностей и изучением поведения материи в микромире, был выявлен ряд новых результатов, которые никак не совмещались с уже установленными принципами и законами физики, основанными на детерминированных, причинно-следственных связях. Первичные частицы материи проявляли некоторые необычные свойства, совершенно чуждые уже установленным свойствам материальных объектов в макромире. Подробные описания отмеченной проблемы читатель может найти как в учебниках, так и в многочисленной популярной литературе, освещающих предпосылки формирования новой методологии, - квантовой и релятивистской физики. Мы только кратко отметим упомянутые особенности материи в удобной для нас последовательности.

Первые затруднения классической физики были связаны с изучением свойства света. С окончательным установлением его электромагнитной природы и ряда волновых свойств, многие физики склонны были считать свет исключительно волновым процессом. Однако другие его особенности никак не укладывались в рамки волновых представлений и вынудили физиков вспомнить идею Ньютона о "корпускулярной", или "зернистой", структуре света. В дальнейшем были выявлены множество других непонятных фактов. С изучением уже микромира, было установлено, что начальные элементарные частицы материи характеризуются строго определёнными, индивидуальными признаками, такими как масса, электрический заряд, магнитные и механические моменты. С открытием субатомных частиц, - электрона, протона и нейтрона, понятно стало, что между частицами имеется что-то общее, в том смысле, что в их свойствах проявлялась одна и та же количественная постоянная величина, ***постоянная Планка***, которая проявлялась в свойствах света также.

Например, перечисленные частицы первого типа владели неким вращательным свойством (spin, или моментом импульса), в точности равного половине этого постоянного. По абсолютным величинам, в точности равными оказались свойства электрона и протона, по проявлению статического, электрического поля в своих окружениях. Это свойство частиц приписали некоей постоянной величине, электрическому заряду, также определяемого через постоянное Планка и скоростью света. Подобные факты, и проявление указанной постоянной величины в свойствах всех элементарных частиц, не соответствовали ранее известным каким-либо свойствам материи в макромире. Новое ошеломляющее свойство микрочастиц материи было связано с выявлением их двойственного, "коварного" характера. Элементарные частицы при движении обнаруживали волновые свойства, совершенно чуждые от известных законов движения и свойств макроскопических тел. Таким образом, как движение, так и общее поведение элементарных частиц материи во многом не соответствовали существующим представлениям и уже установленным причинным законам классической физики.

Другого рода необъяснимые вопросы перед физиками возникли из экспериментов, связанных со скоростью света. При измерениях скорости света получилось постоянное значение, вне зависимости от движения источника и приёмника, относительно друг друга! Такой результат сильно конфузил физиков, поскольку оно не совмещалось с *принципом относительности Галилея* и с известным правилом сложения скоростей, в верности которых не было сомнений, в силу опыта.

Смущённые перед массой непонятных вопросов, которые никак не вписывались ни в какой причинно - логической схему, физики видели выход в применения новых способов анализа и описания. В приблизительном описании, идею новой методологии можно представить следующими словами. Допуская, что наблюдаемые явления не подчиняются принципу причинности и образному описанию, мы перестаём думать вообще, как и почему они происходят, но берем в учет фактически установленные, количественные отношения, которые в них проявляются. Собирая как можно больше достоверных результатов, мы стараемся

систематизировать имеющиеся данные, в виде обобщённого отношения (систем математических уравнений), с установлением необходимых условий ее применения также (ограничивающих условий). Имея в распоряжение эти формально - количественные отношения, установленные описанным способом, мы получаем возможность выявления из них новых следствий, путем их анализа и сопоставления, с применением математических операций. После теоретических, новых выводов, очередным шагом становится уже их подтверждение экспериментально. В ходе таких экспериментов новые выводы либо подтверждаются, либо выявляются иные отношения, заставляющие пересмотреть принятые, исходные отношения, усовершенствуя их соответствующим образом. Описанным путем, ***отказавшись от привычных для нас образного мышления и логичного рассуждения, физики стали выявлять и описывать мир, опираясь, в основном: а) на эксперимент и, б) на исчисления.***

Необходимо отметить, что этот путь в начале её применения привел к определённым результатам. По примеру квантовой теории, можно констатировать ряд важнейших успехов по описанию явлений атомного мира, вселяющих большие надежды на будущее. Однако перед физиками скоро встали очень серьезные трудности нового характера, которые привели физическую науку к нынешнему ее кризисному состоянию. Говоря проще, эти трудности можно назвать проблемой абстрактности описания материального мира. Т.е. с беспрецедентным усложнением применяемого математического аппарата, физики попросту потеряли всякие руководящие указания и перестали понимать уже, - что с чем следует умножать или вычитать, чтобы прийти к интересующему ответу.

Недовольство к применяемой формальной методологии и критика в адрес квантового представления начинаются непосредственно с внедрением знаменитого ***уравнения Шрёдингера***, описывающего явления, связанные с движением элементарных частиц. После известных горячих дискуссий по истолкованию смысла открытого уравнения, в начале прошлого столетия, большинством голосов ведущих теоретиков было решено истолковать её в вероятностном (или в статистическом) смысле. Тем самым, физики этого

поколения **провозгласили** статистические отношения первичными законами природы, определяющими строение и поведение материи в микромире (см. «Копенгагенская интерпретация»). Другое направление применения формальной методологии связано с именем Эйнштейна и его знаменитыми релятивистскими теориями, - СТО и ОТО (специальная и общая теории относительности). В этом разделе физики, для истолкования определённого круга экспериментально выявленных непонятных фактов, связанных с упомянутыми экспериментами со скоростью света, а в дальнейшем, - с непонятностью физической природы гравитации, было введено некое новое понятие, - “пространство-время”, до сих пор не имеющего чётко определённого физического смысла. Обусловлено отсутствием представления физического механизма изучаемых явлений, в упомянутых теориях, фактически, оперируются только количественными соображениями, как достоверным и единственным аналитическим инструментом. Описанным, туманным интерпретациям, окончательно сформулированные Эйнштейном, предшествовали долгие и настоятельные попытки многих светлых умов построить некую логическую картину по данному разделу. В ней должны были укладываться все отмеченные, непонятные экспериментальные результаты. В начале прошлого столетия из уст Минковского прозвучали его знаменитые слова, переосмысливающие понятия пространства и времени, объединяющие их как нечто едино-целое и, как это принято считать, - знаменующее “революционное изменение взглядов в физике”. Если же проявить необходимую осторожность и беспристрастно анализировать упомянутое событие, то в торжественном высказывании выдающегося физика можно обнаружить гносеологический курьез и прийти к иной оценке. До провозглашения едино-целого, **пространство и время осмысливались как атрибуты проявления материи**, как философами, так и физиками. В силу очевидной невозможности установления и оценки расстояний (площадей, объёмов) и хода времени (частоту регулярно повторяющихся событий), без применения конкретных материальных объектов, эти понятия, естественным образом, считались свойствами материи, наряду с массой, цветом, температурой и прочими характеризующими

материальные предметы, сходными определителями. Теперь же, *с выступлением в качестве носителя собственных свойств* (“Лоренц структуры”, “способность искривления” и т.п.), “пространство-время”, фактически, приобретает значение самостоятельной физической реальности. В противном случае, то есть, осмысливая указанные понятия в прежнем смысле,- как атрибуты проявления материи,- мы впадаем в очевидную, логическую бессмыслицу. Мы явно не вправе говорить, например, что-то подобное, - “масса и температура составляют нечто единое-целое, имеющее такие-то собственные свойства”, при этом сохраняя прежний смысл названных понятий. С морфологической точки зрения, это означало бы, - “проявление собственных свойств у комбинации свойств”. С логической же точки зрения оно означало бы говорить “об улыбке несуществующего кота” (по, Луису Кэрроллу). На основе приведённого замечания, мы заключаем:

в факте введения в физику понятия “пространство - времени”, владеющего свойствами, обнаруживается подмена начального смысла используемых понятий.

Оно и привело к дальнейшей, логической путанице. Мы не вправе предполагать, и исключить также, что отмеченный поступок не является осознанным ухищрением, с вероятной целью ухода от ответственности доказательства реальности оперируемой, гипотетической сущности. Фактическая заслуга нововведённого термина только к тому и сводится. В дальнейшей истории “пространство - времени”, при желании, можно найти многократное подтверждение этого вывода. В своей знаменитой теории (СТО), по сути, Эйнштейн только вербально замещает “всемирный эфир” нововведённым понятием. Тем же формально решилась задача экспериментального доказательства реальности непосредственного “виновника” непонятных результатов, создавая видимость восстановления принципа относительности Галилея, и равноправие всех инерциальных систем отсчётов. До введения “пространство - времени” перед физиками стояла актуальная задача,- обнаружить гипотетический “эфир”, являющегося самостоятельным видом физической реальности по определению, и выделенную инерциальную систему отсчета, с ней связанную. С

введением нового термина эти проблемы якобы перестали существовать. Появилась возможность в необходимых случаях ссылаться на “пространство-время”, как нечто, определяемого свойствами материи, и посему, само по себе якобы ничего не означающего. По количественному отношению же новое название продолжалось выступать по прежнему, “эфирному значению” (со сменой названия, формулы ведь не изменились!) Посему не удивительно, что знаменитая теория Эйнштейна, несмотря на ее количественное соответствие к экспериментально установленным, некоторым результатам, была встречена недоумением и волной критики, не утихающей, по сей день. В дальнейшем Эйнштейн вновь обратился, уже занявшему прочное место в физике, к “пространства-времени”, на сей раз, наделяя её новой обязанностью, - “искривления” и создания гравитации (ОТО). В то же время, та же самая гравитация им же представляется как нечто “локально эквивалентной инерцией”! Подобные, беспрецедентные способы трактовки физических явлений основательно запутали логическую картину в упомянутых теориях, создавая вокруг них известный ареал мистики, над разгадкой которого тщетно трудятся несколько поколения мыслителей. Приведённым описанием история гипотетического “пространство - времени” далеко не завершается в физике. Позже, исследователи, изучающие проблемы микромира, с удовольствием подхватили предоставленную возможность и внедрили в практику. В трудных случаях они стали пользоваться неиссякаемыми возможностями, уже полноправного в физике, этой самостоятельно не проявляемой сущности, применяя её в несколько модифицированном, новом названии, - “физического вакуума”. С непосредственным участием этой недоказуемой реальности были разработаны необычно звучащие, новые теории. В дальнейшем, воспользовавшись прецедентом “пространство - времени”, теоретиками были предприняты новые шаги по расширению применяемой методологии. Вслед описанных примеров и “достигнутых успехов”, стали внедряться уже явно высказанные, такие гипотетические сущности, которые, вовсе, и не обязаны были проявляться как самостоятельно существующие реальности! Речь относится, во-первых, к семейству чудесных кварков, образующих адроны,- фундаментальных частиц

материального мира. Нам стоит немного остановиться на упомянутой теории, по примеру которой можно судить о сути и значимости формальной методологии. Во-первых, читателю должно быть известно, что не все физики знают и “понимают” упомянутую теорию, в том смысле, что только ограниченным числом ученые владеют всеми математическими способами, использующимися в её построении. Автор этих строк также не знаком с подробностями математической стороны теории кварков, потому не берётся вступать в дискуссию с кем-нибудь по этому направлению. Тем самым, допуская, что с математикой все в порядке, мы будем судить о теории кварков с точки зрения здравого смысла только. Т. е., мы не обсуждаем вопрос о том, как правильно подсчитывается, а собственно, что именно подсчитывается, и какие выводы строятся на основе этих подсчётов? Обычно ознакомление с упомянутой теорией начинается с описания, как её основоположники задумали (фактически, не существовали экспериментально установленные, какие-либо предпосылки в пользу существования кварков), построить известные тогда некоторые элементарные частицы из возможно минимального числа гипотетических, первичных объектов, названных кварками. Затем, посредством математических методов, были установлены те необходимые характеристики, которыми должны были бы владеть эти объекты, для того, чтобы их соединения в разных комбинациях образовали бы по возможности большим числом известных, и ещё не известных, элементарных частиц. Нам необходимо уточнить, что под названием “характеристики кварков” имеется в виду не только те их качественные и количественные особенности, которые возможно так или иначе представить образно (скажем, массу, заряд, размеры, форму и т.п.). Но кваркам приписываются и такие свойства, которые не подлежат каким-либо представлениям (например, цвет, аромат, четность, странность, очарование и пр.). Последние являются чисто условными названиями, означающими, что кваркам свойственны какие-то дополнительные количественные особенности, о которых мы не можем судить в рамках наших природных способностей! Одновременно, с приписыванием кваркам представляемых и не представляемых,

количественных свойств, были разработаны и соответствующие правила, устанавливающие назначения и роли этих величин (законы сохранения и преобразования). Подбирая соответствующим числом и видам кварки и, соединяя их согласно с разработанными правилами, физики начали строить ряд теоретических объектов, которые, по некоторым параметрам, совпадали с известными частицами и позволяли предугадать существования новых частиц. Следует особо подчеркнуть, что в теории кварков оперируют только несколькими универсальными параметрами частиц, таких как знаки и значения электрических зарядов, спин и т. д. А к таким сугубо индивидуальным физическим величинам, какими являются значения масс, или длина волны Комптона, теория прикасается лишь мимоходом. Да и изначально приписываемые к самим кваркам значения масс, тоже являются весьма приблизительными, неточными величинами! При оценке степени достоверности обсуждаемой теории важно обратить внимание на вышеотмеченное обстоятельство, поскольку значение массы является почти единственной, индивидуальной характеристикой элементарной частицы, позволяющей ее точную идентификацию. Допуская неопределённость по данному пункту (и по определению магнитных моментов тоже), в теории кварков точно определяются лишь универсально-общие, несколько величин, характерные частицам. Существование протона, например, теорию кварков объясняет следующим образом: он должен состоять из трёх кварков, $2u + d$ типов. При том кварк u должен владеть дробным значением электрического заряда: $+2/3$, а заряд же кварка d при этом должен быть $-1/3$, это для того, чтобы их суммарное значение в данной комбинации получилось $+1$ и соответствовало бы заряду протона. В таком случае возможной становится конструировать и электрически нейтральный нейтрон, в другой комбинации тех же кварков, $u + 2d$, при этом суммарное значение электрического заряда получается нулевое. Задачу же определения массы, или других индивидуальных свойств этих частиц, например, их магнитных моментов, с такой четкостью, как отмечали выше, в теории кварков, попросту, не ставится. О достигнутых успехах и критических замечаниях, прозвучавших в адрес этой теории, можно говорить долго, но мы ограничимся

только обсуждением несколько интересных вопросов. Во-первых, нам следует обратить внимание на то обстоятельство, что, даже на описанном, обобщённом уровне, в теории кварков охватываются и описываются не все типы элементарных частиц. Частично "объясняя" протон, например, и абсолютно не прикасаясь электрона, фактически, в теории умалчивается многозначный факт точного равенства их важных параметров, - электрических зарядов (по абсолютному значению) и механических моментов (spin). Однако, упомянутые равенства, без сомнения, прямо указывают на общую природу отмеченных частиц, что никак не отражается в теории, претендующей считаться фундаментальной. Во-вторых, можно заметить, что "вносящие ясность" гипотетические кварки, судя по их описаниям, являются более загадочными объектами, чем те, которые они образуют. Для описания первых требуется использовать значительно большее число терминов и характеристик, чем для вторых. На самом деле, однако, так не бывает. Составляющие детали некоего строения, по понятному соображению, являются более простыми и легко описываемыми, с употреблением меньшего числа определителей, по сравнению с составной конструкцией, у которой появляются новые качественные характеристики и определители. То же самое следовало бы ожидать и по вопросу времени существования кварков. Как первичные кирпичи материи, кварки должны были быть более прочными и долго живущими, чем образованные из них составные частицы! Чтобы нас не упрекали в наивности суждения, следует напомнить, что в начале физики не то что не отрицали самостоятельное существование кварков, но и упорно пытались зарегистрировать их экспериментально. А после убедительных неудач, они смущались недолго и вскоре построили новые теории, объясняющие почему "первичные кирпичи мира" не могут быть обнаружены! Это объяснение также интересно с логической точки зрения. Оказывается кварки такие объекты, которые не могут существовать самостоятельно - отдельно! Заметим, что в этом случае можно просто попросить теоретиков говорить о таких вещах, которые существуют на самом деле, т.е. об элементарной частице всецелом, но не мысленно отделяемых ее "частях" и пр. Однако трудно сказать, к какому результату может привести такой

разговор с теми, кто изначально решил не обращать внимания на ординарные, логичные аргументы. С учётом отмеченных замечаний, можно не удивляться тем, что, громко нашумевшая в свое время, упомянутая теория так и остаётся "многообещающей" в течения уже долгих десятилетий!

Глубокое негодование реалистически настроенных физиков от внедренной идеологии и методов трактовки явлений природы были обусловлены утратой прежней причинной понятности физики и привычного описания физических явлений, посредством представляемых образов и действий. То, чем возможным становилось объяснить и обосновать те или иные изучаемые явления по новой методологии, оставались теперь математические соображения и выведенные формулы, сопряжённые с необычно звучащими названиями неопределённого смысла. Следует сказать, что с отмеченными недостатками перечень "огрехов" применяемой методологии далеко не исчерпывается. При формальном приспособлении математических уравнений к описанию изучаемых явлений, теоретикам приходится применять и другие ухищрения. С этой целью, в уравнениях искусственно налагаются необходимые условия. Имеется в виду внедрение в них экспериментально-эмпирических коэффициентов "согласования", удаление из результатов исчислений "ненужных членов", по определённым правилам и пр. ("перенормирования", "калибровка" и т.п.). С точки зрения логики и здравого смысла, отмеченные действия близко соответствуют методу "проб и ошибок", применяемой средневековыми алхимиками, проявляемой в современной физике.

2. Формально-количественные и реалистичные описания физических явлений

Заметим, во-первых, что, уходя от логического мышления, исследователи изначально, скорее всего, руководствовались благими побуждениями, - сделать физическую науку более достоверной, опираясь только на эксперимент и строгость математики. Но, по прошедшему опыту, легче судить и убедиться, что с применением математики возможно лишь определить

последствия каких-то заранее установленных, начальных принципов или предположений. Сама математика же не содержит в себе необходимого "ума" или "воображения", чтобы предложить нам новые идеи. Она также не способна "обратить внимание" на обнаруживаемые, общие черты в разных явлениях. Но, без отмеченных логичных действий немислимо разгадывание и установление руководящих принципов, или эвристически-познавательный процесс, тем самым, передвижение к новому уровню знаний. Как известно, в основе работы самого совершенного компьютера заложен единственный базовый принцип действий, - оперируемыми величинами являются "есть" и "нет" ("единица" и "нуль"), которые не могут быть равны по определению (абстрагированный закон сохранения количества). Из этого начального принципа вытекают правила суммирования и вычета и, как хорошо знают это программисты-математики, возможность преобразования всевозможных сложнейших уравнений и исчислений в простейшие действия сложения и вычитания единиц. Ценность и реальную полезность этот прибор приобретает только тогда, как только в ней заложена определенная программа логических действий. На основе отмеченного примера, возможности разложения и сведения всяких математических отношений к тривиальным действиям вычета и суммирования единиц, можно понять, что всевозможные мистично-умнейшие уравнения формальных теорий, по содержанию, по сути, представляют собой разного вида количественные балансы. Т.е., они отличаются от бухгалтерских отчетов только по формату. На основе приведенной аналогии, математику в науке следует придавать только значение необходимого инструмента. Ее можно представить как некое полезное устройство, действующее по определенному принципу. Скажем, в виде универсального реактора, абстрактно-общего предназначения, в который вводятся исходные отношения, получая из них производные новые. Используемый нами инструмент может быть примитивным или, очень совершенным, предоставляющим нам в одних случаях качественно-точную продукцию, а в других, - не очень. Но, на основе определения его как инструмента можно сообразить, что от зависимости качества работы ее функциональное предназначение

изменяться не может. Кроме того, используемый инструмент, являясь абстрактно-универсальным, в большинстве случаев имеет больше свойств и возможностей применения (впрочем, как и любой инструмент), чем нужны нам для решения конкретных задач. Исходя из сущности изучаемых реальных явлений, так или иначе, исследователю приходится определить какие-то разумно - дозволенные исходные условия и выбирать из полученных результатов только пригодные решения, делать которое возможно лишь исходя из определённой логики, но не произвольно. То есть, наш математический аппарат, даже самый совершенный, не может работать сам по себе и служить нам верно, без логического контроля. Поэтому, самому искущённому физика, инженеру или бухгалтеру, использующему математику, необходимо становится хотя бы представить изначально, - что он подсчитывает и что он ожидает выяснить своими исчислениями. Практика применения формального подхода убедительно показывает справедливость этого замечания. Отсутствие в применяемой формальной методологии логического составляющего анализа, скоро вынудило физиков к беспрецедентным поступкам. Отказавшись от принципа причинности и логического мышления, физики скоро вынуждены были отойти и от необходимых критериев правдивости, а затем и нравственности тоже. Отвергая логическое суждение как недостаточно достоверное, в то же время, фактически, они реанимировали откровенно лженаучную, давно пройденную практику,- сочинения гипотетических вещей, и использования неопределённых понятий. В поисках выхода из создавшегося тупика, теоретики стали обращаться к вымышленным реальностям, в числе которых и к таким, которые не принадлежат ни мысленному представлению, ни экспериментальному подтверждению. История физики довольно богата поучительными эпизодами, связанными с различными невесомыми, невидными и неосязаемыми жидкостями, эфирами и прочими, которые вводились в трудных случаях, с целью объяснения тех или иных непонятных явлений. Подобный способ истолкования фактов, создавая первоначальное впечатление их объяснения, только лишь на время отодвигала проблему, отвлекая мысль от верного направления, приведя к дальнейшим глубоким противоречиям и

кризисным ситуациям.

Спекулятивная суть такого способа построения науки давно раскритикована объективно мыслящими философами (см. *“Бритва Оккама”*). Она не уважалась реалистически настроенными, выдающимися физиками также (по данному поводу уместно вспомнить замечательное высказывание Ньютона, - “Гипотез не строю”). Но, как показала новая история физики, перед искушением любой ценой продвинуться ещё немного, не все естествоиспытатели сумели устоять, заново обращаясь к порочному методу сочинения. Хотя применяемые исходные допущения и формулировки усовершенствовались со временем, становясь все более неопределенно-обтекаемым, с впечатляющими “научными” звучаниями, однако суть подхода это не меняло. Впоследствии неуважения принципов нравственности и объективизма (или, научной этики), проблемные разделы современной физики изобилуют теперь множеством понятий и предположений, которые иногда трудно даже квалифицировать по логическому или морфологическому смыслу. По сущности же, некоторые из них, косвенно или прямо, сводятся к постулированию новых видов физических реальностей, - без всяких предпосылок и материального обоснования. Конечно, в рядах физиков того времени находились выдающиеся личности, бунтовавшие против внедряемой, спекулятивной методологии. Но их голоса были решительным образом подавлены большинством коллег, которым новая методология импонировала по тем или иным причинам. Вследствие нововведения привлекательная естественная наука очень скоро преобразовалась в своеобразный, элитарный жанр творчества, ставший престижным занятием для большинства профессиональных деятелей этой области.

Другое, менее крамольное объяснение порождения формальной методологии, можно построить исходя со слов современного физика с мировым именем Ст. Вайнберга: “Мы, физики, находим огромное удовольствие в расчетах, которым обучаемся в стандартной последовательности курсов физики ...” [Л-3]. Это ироническое признание авторитетного учёного может открыть для нас значительно многое. Целесообразность и эффективность использования математики на практике, требует от физиков

основательные знания и умение применять их при решениях конкретных задач. С ходом приобретения и усовершенствования этих навыков, у будущего теоретика, естественным образом, развивается некая страсть к подобным математическим задачам вообще (как, скажем, к занятию решений кроссвордов!) Подобное увлечение строгостью и лаконичным изяществом математики, незаметно для самих исследователей, побуждает их считать установление количественных отношений в изучаемых явлениях главной задачей. Для физика математического толка уже неважными видятся как названия, так и необходимость логического осмысления употребляемых понятий, входящих в уравнения. Главным считается лишь то, что они сформулированы и "работают", т.е. количественно соответствуют установленным фактам (здесь мы почти повторили известные слова Р. Фейнмана, высказанные в его Нобелевской речи!). Тем самым, описание естественного физического явления сводится к абстрактно-количественному построению, что называется формальной теорией, в лучшем случае отражающей только количественную ее сторону. Так ли это случилось на самом деле или иначе, сложившаяся действительность обернулась в личную драму и причину горького разочарования для многих заслуженных умов, осознающих спекулятивную суть новой науки. Мы уже упоминали о мнении Эйнштейна, много способствовавшему внедрению новой методологии, а после, - убедившись в его дефективности, полностью и надолго отошедшего от официальной науки. Можно отметить имена других светил того времени, не приветствующих внедрение формальной методологии. Но среди прочих, особого внимания заслуживают слова *Эрвина Шрёдингера*, решительно протестующего против превратного истолкования смысла открытого им волнового уравнения, знаменующего начало новой методологии: "*Де Бройлю* также как и мне, должно быть горько и обидно видеть, что волновые представления приобретают трансцендентный, чуть ли не мистический вид, и большинство ведущих теоретиков приветствуют это как единственно возможную интерпретацию, соответствующей экспериментальным результатам" [Л-4]. Если к упомянутым великим именам недовольных добавить имена основоположника квантового учения

Планка, известного физика *Лауэ* и других их современников, не приветствующих новые взгляды, то, наверно, можно усомниться в легитимности внедрённой формальной методологии и делать соответствующие выводы. Учитывая приведенные аргументы и замечания, можно утверждать: ***метод формально - математического описания явлений мира следует рассматривать как изначально неполноценный, промежуточный или, временный этап эволюции.*** Тем самым, приобретенные результаты, с применением формальной методологии, должны подвергаться критическому осмыслению, с целью включения их в причинно-логическую, некую разумную картину. Сказанное, по сути, означает возвращение назад, примерно на столетие и ***восстановление веры в принцип причинности.***

Следует отметить, что призывы и попытки к этому направлению звучали и повторялись достаточно часто и, в настоящее время тоже находят много своих сторонников, как среди философов, так и оппозиционно настроенных физиков. На взгляд автора, такое стремление трезво мыслящих мыслителей не случайно. Оно является естественным и неизбежным последствием искусственно навязанной идеологии и может послужить весомым указанием на верность выдвигаемого подхода. Со стороны официальной науки же отмеченное требование считается однозначно регрессивным, а предлагаемый путь, - окончательно закрытым, не подлежащим обсуждению, наравне с проектами "вечного двигателя" или, другими его равнозначными. В силу трудностей пройденного пути, требования к возврату причинной интерпретации изучаемых явлений, может восприниматься с естественным пессимизмом. Однако детальное обсуждение имеющихся аргументов и кризисное состояние физической науки, показывают отсутствие выбора у нас и пути, ведущей к прояснению. Посему, ***в основу методологического подхода автора поставлены универсальность принципа причинности и распространение её на все физические явления.***

Исходя из сказанного, мы должны принимать причинно-следственные связи, как универсальный принцип природы. Это означает: ***как релятивистские, так и квантовые явления и***

количественные результаты этих теорий должны объясняться на причинной основе и подлежат логическому осмыслению. В пользу приведённого утверждения можно найти множество аргументов. Для этого, во-первых, нам следует обратить внимание на историю формирования квантовой теории. **Уравнение Шрёдингера, являющееся отправной базой развития квантового учения, выведено на основе причинно - логических соображений и, по замыслу ее автора, должно интерпретироваться по причинно-следственному принципу.**

Но, в современных учебниках принято говорить об этом мимоходом, с критическим акцентом, ибо то же самое уравнение, по усмотрению большинства ведущих физиков, решено было (!) считать вероятностное (или статистическое) отношение. В дальнейшем, множество последствий уравнения оправдались, свидетельствуя о верности пути его выведения. Однако, удивительным образом, все эти успехи полностью связываются с произвольно принятым его названием! Т.е. **полученные результаты уравнения Шредингера представляются в произвольно - ложной интерпретации, как “вероятностно-статистические”, никоим образом не связывая их с исходными соображениями!**

Внимательно исследуя квантовые теории, мы обнаруживаем в них только причинно-следственные, количественные отношения (в математическом смысле, - дифференциальные уравнения). Аналогичные уравнения и математические методы применяются в некоторых разделах инженерной науки также, в совершенно конкретных, причинных интерпретациях (в теоретической электротехнике, например). Следует сказать, что де Бройлю в дальнейшем удалось представить причинную интерпретацию одной из главнейших предпосылок появления квантового учения, - интерференции элементарных частиц, при прохождении их через две щели (см. *de Broglie-Bohm theory*). (Из [Л-15] читатель может узнать также о нескольких современных работах также, представляющих “квантовые” явления как те же самые, классически-волновые.) На основе отмеченных аргументов только, мы сможем утверждать: **квантовые уравнения, являясь дифференциальными, тем самым являются причинными**

отношениями, в независимости от принятого их названия.

Обращая внимание на принятые аргументации, - якобы, в невозможности совмещения квантовых явлений с принципом причинности и классическими понятиями вообще, можно обнаружить их несостоятельность, в некоторых случаях, - чисто политический характер подобных утверждений. В других случаях теоретики формалистического толка попросту закрывают глаза на неопровержимые доказательства обратного направления (по примеру *теории де Бройля – Бохма*). Таким образом: **физики декларировали невозможность причинного истолкования ряда явлений в силу того только, что им не удалось этого сделать! После, вопрос был снят с повестки, поскольку “квантовая идеология” уже принята была как основополагающая, не подлежащая сомнению!**

Дальше произошли более странные события, с точки зрения научного объективизма. Не вникая в физическую сущность открытого явления, и декларируя волну де Бройля "волной вероятности", теоретики поверили собственному решению настолько, что запретили иные возможные интерпретации вообще! С другой стороны, как выяснилось в дальнейшем, некоторые результаты и последствия квантовой теории оказались вполне совместимыми с причинно - образными представлениями. Отмеченный факт "снисходительно - застенчиво" не отрицается, и в ряде случаев молчаливо используется (см. *квазиклассические приближения, векторная модель расщепления энергетических уровней в магнитном поле, теория возмущений* и т.д.) [Л -10]. В связи с обсуждаемым вопросом, следует обратить внимание также, что способы количественного описания квантовых явлений во многом заимствованы из классической механики, основанной на принципе причинности и детерминизма. Можно просто констатировать, что **квантовые отношения отличаются от классических с введением в них природного постоянного Планка, и с учетом волновых свойств изучаемых объектов.**

Но, отмеченные, понятные модификации причинных отношений, придавая новые свойства и определяя область их применения, никоим образом не могут означать изменение их изначальной (причинной) сущности вообще. Приведённые аргументы

указывают на причинный характер квантовых отношений, и тем самым, - на возможность логического сопряжения их с образно-представляемыми объектами и действиями. Конечно, остаются труднообъяснимые, другие "квантовые факты" также. Мы имеем в виду, например, соотношения неопределённостей Гейзенберга, туннельный эффект и т.д. также нуждающихся в причинной интерпретации. С первого взгляда, они не поддаются логическому объяснению и образному представлению. Однако, подобные явления микромира, требующие лишь причинные истолкования, не могут оправдать их произвольную трактовку или, изначально неполноценную методологию. С усвоением книги читателю ясно станет возможность причинного истолкования многих квантовых явлений, в привычных для нас, образных представлениях, которые приведут к простейшим количественным решениям также.

Реализованная в книге возможность решения важнейших задач физики на основе единого и самосогласованного мировоззрения и методологии, основанной на принципе причинности, убедительно оправдывает верность подхода.

3. Значения эксперимента, логики и математики

Шредингер призывал рассуждать также, вместе с экспериментом и математикой, но был обвинен ... в неверном понимании того, что создал сам!

Для полноты приведённого обзора нам необходимо сказать несколько слов о применяемом экспериментальном направлении по изучению основ строения материи и привести некоторые выводы, исходя из выявленных фактов. С ознакомлением экспериментов и установленных результатов, в этой главе мы обсудим и оценим их значения с логической точки зрения. До продолжения наших рассуждений, уместным видится следующее замечание по способу изложения материала и очередности изучаемых задач. Читатель, наверное, уже обратил внимание на некоторую произвольность в очередности обсуждаемых нами вопросов. Мы начинаем говорить, например, об элементарных частицах и проблемах, связанных с микромиром, переходя к описанию систем отсчетов или, вопросам релятивистской физики, затем снова возвращаемся к первым и т.д. В солидных научных трудах же, прежде всего, принято чёткое систематизирование и разграничение изучаемых вопросов на соответствующие разделы, подразделы и пр., по каким-то определённым признакам. Мы попробуем оправдать нарушение благоразумного порядка академической науки по следующим соображениям. Дело в том, что на данном этапе рассуждений мы желаем найти или построить для самих себя некое, все охватывающее представление об интересующих нас проблемных вопросах и групп явлений, в единой картине. С этой целью, естественным образом, мы стараемся собрать и рассмотреть совместно известные всевозможные факты, касающиеся предмета изучения. Нам могут пригодиться вся имеющаяся информация, результаты ранее предпринятых попыток их объяснения и, даже высказанные мнения, для того, чтобы с их помощью подойти к логически упорядоченной и, хоть в какой-то мере, целостной концепции. С этой точки зрения, говоря, например, об электроне, нам необходимо учитывать одновременно, наличие у него определённно конкретной массы, механического момента,

статические электрические и магнитные поля, проявляемые у него волновые и дискретно-дуальные свойства и т.д. Мы не должны забывать, что во взаимодействиях он способен трансформироваться и порождать другие частицы, что электрон, безусловно, участвует и в гравитационном взаимодействии, хотя об этом и не принято говорить много. Мы обязаны учитывать также, что в некоторых случаях он проявляет конкретные размерные характеристики, в других экспериментах как бы не проявляя структуру и, отрывистые всевозможные факты, известные нам из разных областей физики об электроне.

В формальной методологии цель достижения охватывающего и взаимосвязанного количественного описания всех подобных особенностей объекта изучения, выглядит немислимой задачей, за неимением принципиальной единой концепции его сущности. Посему, теоретики пытаются лишь количественно описать разнообразные свойства частицы, рассматривая их в отдельности, подгоняя для этих задач разные искусственные методы, описывая каждое из этих особенностей как самостоятельно поставленную задачу (например, формальный метод определения точного значения магнитного момента электрона *Швингером* и др.). Но, в наших стремлениях мысленного представления элементарных частиц, подобные труднообъяснимые факты, в совокупности, могут предоставить нам бесценные подсказки, ведущие к построению их правдивой, причинной модели. Иначе, можно сказать, мы пока находимся в роли криминального следователя, больше, чем бухгалтера, применяющие в своей работе совершенно иные методы и категории. Из этого понятного соображения, с целью нахождения принципов их естественной взаимосвязи, нам необходимо всевозможные и разнообразные особенности изучаемого объекта рассматривать вместе, тем самым, имея дело с разными вопросами и областями физики одновременно. С этой точки зрения методы логичного рассуждения и формально-количественного описания требуют совершенно разные подходы. С другой стороны, общее ознакомление читателя с разными проблемными направлениями физики является необходимым условием для хорошего представления поставленной задачи и верной оценки значимости его возможного решения.

Идея главного экспериментального способа изучения микромира, по принципу, достаточно проста. Она заключается в применении общепонятного способа изучения неизвестного, разбить и посмотреть что внутри. Но практическое осуществление такого нехитрого действия по отношению к первичным частицам микромира, связано с огромными техническими трудностями, колоссальной работой и средствами. На первых порах, для изучения атома и разложения его ядра, исследователи располагали снарядами-частицами, владеющими необходимой кинетической энергией, подаренной самой природой. Для этой цели использовались некоторые радиоактивные материалы, которые, спонтанно распадаясь, выделяли необходимые скоростные частицы. Направляя вылетающие частицы на мишени из разнообразных материалов, исследователям удалось определить как природу делящихся частиц, так и выявить принцип строения атома в целом, а в дальнейшем - установить и составные частицы атомного ядра. Первоначальные замечательные открытия, связанные с именем *Резерфорда* и его коллег, в дальнейшем побудили исследователей попробовать описанным путем ещё мельче раздробить материю, для выяснения состава и принципов строения уже субатомных частиц, - протона, нейтрона и электрона, искусственно повышая скорости сталкивающихся частиц. С этой целью конструировались и в настоящее время продолжают развиваться громадные, специальные установки, - ускорители разных принципов действия, для ускорения элементарных частиц на желаемые, или на возможно достигаемые, значения. Исследуя свойства и поведения вторичных частиц, получаемых вследствие столкновения первичных, в течение уже многих десятилетий учёные пытаются выяснить их сущность, и принципы строения материи, на изначальном уровне его образования. Описание принципов разного типа ускорителей и таких экспериментов читатель может найти в учебниках и в существующей литературе. Нам следует сказать только, что до настоящего времени уже накоплен невообразимый объем экспериментальных результатов, и эти работы, по сей день, продолжаются. Ограничиваясь приведённым ознакомлением, попробуем оценить теперь, что нового и существенного дали описанные эксперименты в

познавательном направлении? Подобный вопрос может вызвать недоумение у тех, кто привык усматривать во внушительных размерах ускорителей свидетельство могущества научной мысли или, предмета профессиональной гордости. Можно, конечно, разделить такие чувства, если оценивать только инженерные мысли, заложенные в конструкции современных ускорителей. Однако перед тем как восхититься уникальностью этих гигантских сооружений, мы вправе несколько поразмыслить о концептуальной обоснованности или, о целесообразности их возведения вообще. Объективно и повсеместно оценивая научное значение экспериментов на современных ускорителях, на сегодня можно констатировать, что эти дорогостоящие установки, кроме решения определённых технологических задач, фактически, пока мало существенного прибавили в наших знаниях в познавательном направлении. Возмущённые от подобного заявления, ведущие физики-экспериментаторы вряд ли захотят обсуждать с нами этот вопрос, в лучшем случае ссылаясь на "замечательные открытия" разнообразных новых частиц, насчитывающих многими тысячами. Для реалистической оценки отмеченного факта и правильных выводов из него, можно попросить физиков на время "подключить" запрещённую им логику и проследить за приведённым ниже несложным суждением. Для удобства можно начать с того исходного момента, когда нам уже известно о существовании фундаментальных частиц, - протона, нейтрона и электрона, составляющих атом, а также о фотоне и нейтрино тоже, которые не входят в состав ощущаемых нами материальных предметов. До начала наших экспериментов мы также знаем о том, что все отмеченные частицы, без всякого исключения, характеризуются одной и той же неизменной физической величиной, - постоянной Планка. Она неминуемо проявляется в количественных описаниях их разнообразных всех физических свойств. Кроме того, перечисленные частицы имеют некоторые общие черты также. Например, все они проявляют выше отмеченное дуальное свойство, волновое и дискретно-корпускулярное, выраженное в разных степенях у фотона и у остальных частиц. Выше мы говорили также о равенстве механических моментов и абсолютных величин электрических зарядов у разных частиц. Но на основе только

перечисленных фактов реалистически настроенный мыслитель с большой уверенностью может утверждать универсальность той первоначальной субстанции, из которой состоят все перечисленные частицы. В противном случае, т.е. считая элементарные частицы совершенно разными и независимыми видами физических реальностей, - означало бы закрывать глаза на вышеописанные фактов совпадений, рассматривая их как случайности. Однако, в этом случае, было бы естественно, если каждая элементарная частица имела бы совершенно разные свойства, и описывалось бы собственными постоянными величинами. Поскольку же в нашем мире не известны экспериментально установленные, другие постоянные величины подобного рода, то естественно было бы заключить о тождественности и единственности первичной субстанции, образующей всевозможные элементарные частицы материи. При таком подходе, описанные общие свойства и равенства некоторых параметров у разных частиц (спин и зарядов, например) естественным будет рассматривать, как весомые указания в пользу верности высказанной концепции. А после экспериментального установления же факта взаимопревращения всевозможных элементарных частиц одного в другое, без исключения, эту концепцию следовало бы считать окончательно доказанной и неоспоримой. Но, в этом случае дальнейшее продолжение экспериментов на ускорителях становятся бесперспективными, с познавательной точки зрения (не считая технологические задачи.) Таким образом, посредством несложных суждений можно построить, с логической точки зрения понятную, следующую картину мировосприятия: ***исходя из тождественности первичной основы, всевозможные элементарные частицы следует рассматривать как разные состояния единственного вида физической реальности, которые проявляют как общие, так и индивидуальные свойства.***

В некоторых редких случаях эта субстанция образует стабильно существующие локализованные состояния, в виде известных нам фундаментальных частиц, составляющих атом, - электрона, протона, нейтрона, и нейтрино - не входящий в состав атома, а также симметрично зеркальных им, античастиц. Другой формой

стабильного проявления первичной субстанции являются фотоны, которые находятся в состоянии распространения (не локализованное состояние). Исходя из описанного представления, нетрудно догадаться, что дальнейшее изучение множества разнообразных нестабильных частиц, получаемых в ускорителях, или впоследствии воздействия космических частиц на материю, не могут привести к значительному сдвигу с познавательной или технологической точки зрения. В формальном подходе всевозможные частицы принято рассматривать как равноправные субъекты материального мира, вне зависимости от времени их существования (согласно так названному, принципу "ядерной демократии"). Однако, при реалистичном подходе, невысказанным становится рассмотрение в одном ряду частиц, живущих практически вечно, даже в космическом масштабе, с теми, которые рождаются и распадаются мгновенно, в мерках даже человеческой жизни! Рассуждая над представленным отличием, нетрудно сделать некоторые важные выводы для себя. Отмеченное, резкое отличие по времени существования, между очень сходными в других отношениях, объектами, очевидным образом свидетельствует об определённом совершенстве одних в отношении других. Несравнимая устойчивость нескольких частиц может быть связана только с каким-то их особым качеством, скажем, пространственной симметричностью их формы, количественным каким-то балансом и т. д., которые присутствуют у одних и отсутствуют у других. Отсюда и должно быть ясно, - почему правильнее предпочесть первых по отношению ко вторым, как объектов изучения. Находящиеся в переходных состояниях, коротко живущие частицы являются менее удобными и неперспективными объектами для изучения, чем стабильные, которые, тем самым, более доступны и важны к описанию. На основе подобных суждений можно понять также, что даже экспериментальное открытие долговечно живущей какой-то новой частицы, скажем, некоего аналога электрона, протона и т. д. мало изменило бы в плане познания их физической сущности. Применяя опять несложную логику, можно заключить также, что такое событие крайне маловероятно, - если это было бы возможно, то такие частицы когда-то непременно родились бы в недрах сверх

горячей и сверхплотной материи и, в виду их долговечности, сохранились бы в природе в значительном количестве! Эти рассуждения показывают нам, - под впечатлением ранее приобретённых, замечательных успехов долгие годы исследователи шли по неэффективному направлению, продолжая строить все более мощные ускорители, в надежде прежним путем прийти к новым успехам. Для образного представления сходной ситуации, можно вообразить учёного, пытающегося выяснить первичные основы некоторых объектов, на самом деле являющих разнообразные физические состояния одного и того же исходного материала, - скажем воды. С этой целью он подробно изучает свойства всевозможных всплесков и ряби, кристаллической структуры льда, условий образования тумана и т.д. Допустим, на основе накопленных экспериментальных результатов, с применением математики, нашему исследователю удастся установить и определённые закономерности, - определить какие-то конкретные условия и формулировать соответствующие количественные отношения, описывающие поведения изучаемых объектов и позволяющих заранее подсчитать некоторые результаты проводимых экспериментов. Воодушевлённый такими успехами, наш исследователь воображает, что описанным путём когда-то ему удастся прийти к окончательному решению поставленной задачи. Посему, он продолжает ставить все новые эксперименты и совершенствовать применяемые инструменты. Между тем, главным достижением его труда могло бы стать установление возможности трансформации перечисленных объектов одно в другое и, тем самым, - доказательство тождественности основ всех изучаемых предметов. Исследователь, однако, не обращает внимания на такой важный результат. Положение физиков в новой обширной области, - в разделе высоких энергий, работающих с ускорителями, весьма сходно с описанным. В этом не трудно убедиться на основе элементарных суждений. Оставляя в стороне всевозможные, скоротечные переходные состояния, возникающие при взаимодействии ускоренных частиц, и, концентрируя внимание только на исходные и конечные продукты реакций, можно констатировать простейший факт. Как в начале, так и после завершения всяких экспериментов, у нас не имеется ничего

другого, кроме как локализованных и не локализованных, нескольких типов стабильных частиц, перечисленных выше. Поскольку, эти частицы взаимно превращаемые, и реакции обратимые, то можно было с уверенностью заключить: **на уровне элементарных частиц субстанция не подлежит качественному изменению!** Она трансформируется лишь по физическому (или энергетическому) состоянию. Но, сказанное означает, что **мы уже достигли предельного уровня разложения материи!** Исходя из этого заключения, исследователи давно могли бы прекратить дальнейшие эксперименты на ускорителях, ставшие уже бессмысленными, и задуматься о новых способах изучения мира. Приведённые суждения проясняют тривиальность побуждения (или, концептуальной основы) ныне применяемого, главного экспериментального направления по изучению микромира и, не перспективность дальнейшего его развития. На основе этого замечания очевидным становится необходимость и полезность логического контроля на экспериментальной методологии также. Переоценивая роль формально - количественного анализа и игнорируя логику, физики склонны считать математические выводы достаточными для проектирования и осуществления новых экспериментов. Не оспаривая допустимость такого подхода в принципиальном плане, можно указать только на потери критериев значимости, как полученных количественных результатов, так и фактов их возможного экспериментального подтверждения. С помощью другого наглядного рассуждения можно пояснить высказанную мысль. Допустим, физикам когда-то удастся разработать некую сложнейшую, обобщённую систему уравнений, позволяющую точно подсчитать всевозможные промежуточные этапы и окончательные результаты взаимодействия ускоренных частиц, при любых начальных условиях экспериментов. Тогда они могут заявить, что поставленная цель, по охватывающему описанию мира элементарных частиц достигнута и, с формальной точки зрения, будут правы! Однако, очевидно, что такая теория явилась бы хорошей теорией "мыльных пузырей", ненужной никому, ни с познавательной и ни с технологической точки зрения. Новую пользу она не принесёт, - после окончания всяких экспериментов, мы всегда будем иметь все те же, уже известные

нам, несколько типов стабильно существующих частиц, о сущности и принципе строения которых мы, по-прежнему, не будем знать ничего нового. Итак, трезво мыслящему исследователю будет очевидно, что многообразные коротко живущие частицы, с впечатляющими названиями, а также их производящие громоздкие ускорители в дальнейшем не могут представлять большого интереса на пути к выяснению принципов формирования основ материи. Приведённые строки призваны раскрыть элементарную истину. Т.е., самые совершенные экспериментальные возможности могут обернуться в бессмысленную трату средств и времени, при отсутствии должного, концептуально-логического обоснования проводимых работ. Это требование, как раз, и открыто игнорирует современная физика. Аналогичные замечания во многом справедливы и по отношению к использованию математики. Косвенным свидетельством того является беспрецедентное усложнение применяемых математических соображений, на фоне минимально полезных результатов. Мы уже отмечали некоторые выводы о значении количественного изучения явлений природы, подчеркивая преувеличенную роль математического инструмента в исследованиях. Приведем некоторые замечания, которые помогут воспринимать применяемые нами количественные соображения, представленные в приложении книги. При определении целесообразной глубины применяемых математических соображений, не сложно угадать, что они должны естественным образом зависеть от поставленных разумно - конкретных требований решаемых задач. Если нам требуется определить, например, расход топлива при перелёте самолёта на некоторое расстояние, нам не надо заниматься сложными расчетами аэродинамики или подробными изучениями траекторий полётов и т.д. Для этого используются несколько усреднённые величины и простейшие арифметические подсчеты, удовлетворяющих нас, хотя заранее мы знаем о неточности результата. Уверенность в правомочности и приемлемость подсчетов, в данном случае, обоснована на логических аргументах и на знании дела. При применении формально - математической методологии мы во многом теряем такие возможности, - облегчить наш труд. Не имея никаких представлений ни о самолётах, ни о расстояниях или,

целях совершаемых полётов, мы не всегда заранее можем выбрать простейшие, но допустимые, подсчеты и решения. Не представляя, что подсчитаем, мы лишаемся возможности использования принципиально некорректных, но разумно-допустимых, количественных соображений. Опираясь только на математику, естественным образом, исследователи склоняются к его усовершенствованию и строгости, тем самым, к техническому усложнению. В общей постановке, задача физики сводится к изучению движения, в глобальном смысле этого понятия. При описании механического движения, например, требуется найти местоположение интересующего объекта, значения его скорости и ускорения, в требуемый момент времени, по заданным первоначальным условиям, при действии на него известных сил. Сил может быть множество и переменное, зависящих от времени и от местоположения объекта тоже. Представляя, что действующих на тело сил несколько, которые изменяются со временем и по пути движения, как по величинам, так и по направлению, можно судить обо всей трудности решаемой задачи для общего случая. Но, в причинно-познавательном плане же вопрос достаточно ясен. Мы знаем, что здесь действуют законы движения Ньютона, и не видим ничего удивительного или необъяснимого. Понимая, что проблема чисто техническая, мы не мистифицируем её и не жалуемся на трудности познания секретов природы, но стараемся как-то обойти такие трудности. В формально-математической методологии подобные технические вопросы оборачиваются в непреодолимые препятствия, поскольку, в этом случае отсутствует "логический штаб", позволяющий оценить ситуацию и маневрировать. Таким образом, мы возвращаемся к уже высказанной мысли о необходимости сопряжения количественного исследования с рассуждением, при решении физических задач. Немыслимость попыток решения познавательных задач посредством только количественного анализа, не соображая физической сущности происходящего, должна быть очевидна. Имея изначальную логическую концепцию об изучаемом объекте, мы можем представить также, какие физические величины желаем подсчитать. Мы можем пользоваться разными, несложными количественными соображениями также, в некоторых случаях

обходясь их оценочными значениями только. Вышесказанное проясняет целесообразность уместного использования количественных соображений и математики, в мере необходимости и в качестве подконтрольного, полезного инструмента. Одновременно ясной становится гипертрофированное представление роли математики в законах природы как сверхъестественное, руководящее начало. Высказанная точка зрения по методологии, вовсе не означает призыв к унижению достоинства математики вообще. После охватывающего причинного представления изучаемого предмета, ничто не мешает специалистам конкретных областей углубиться в точное количественное представление тех или иных его сторон, с применением разных математических методов описания. Можно догадаться, что при такой расстановке ролей математики и логики не может возникнуть противоречий между предоставленными ими результатами, которые могут лишь взаимно дополнять друг друга. В связи с озвученным утверждением, может напроситься “серьезный” вопрос, касательно квантового учения и принципу “несовместимости” квантовых и причинных законов. На основе только предыдущих строк, мы можем ответить на такой вопрос следующими словами. *Кажущаяся несовместимость квантовой теории с принципом причинности возникает как следствие “вероятностной” интерпретации ее результатов, не являясь реальным противоречием между математикой и логикой.*

В сказанном легко убедиться на основе только факта строгой однозначности результатов математических операций, или детерминированной сути самого математического аппарата вообще, как аналитического инструмента. Таким образом, не трудно понять, что возникающие трудности, связанные с потребностью рационального применения математики при описании микромира, могут быть полностью устранены, в случае верной трактовки изучаемых явлений. На основе вышеизложенного критического обзора и приведённых замечаний, в общих чертах вырисовывается суть предлагаемого автором подхода к решению намеченных, проблемных задач физики. Кратко резюмируя содержания этой главы:

Для объяснения сущности материи и физических явлений у нас

имеется множество установленных фактов, как оказывается, достаточных, чтобы на их основе прийти к верным заключениям. Однако успех решения поставленной задачи обусловлен не только наличием необходимой, исходной информации, но зависит также от ее верного анализа. Из предыдущих строк мы узнали об искусственности и неэффективности ныне применяемых аналитических методов в проблемных разделах физики. На основе приведённых рассуждений и критических замечаний мы убедились в необходимости восстановления веры в причинно-следственный принцип законов природы. В поисках ответов на волнующие нас вопросы, мы решили также пользоваться богом данными нам способностями, - логического мышления и описательного языка, как естественных и удобных для нас, средств анализа и общения.

4. Причинная интерпретация СТО Эйнштейна и изучаемых в ней явлений

Обследуя логическую сторону формальных теорий, можно придать их результатам причинные толкования и прийти к понятным наукам!

Перед тем как попытаться распространить принципы и методологию классической физики на выше отмеченные, трудно объяснимые поведения микрочастиц материи и на релятивистские явления, нам необходимо обсудить ряд актуальных вопросов, связанных с нашими базовыми понятиями. Смысл и целесообразность такого отступления легко объяснимо. Как мы уже знаем, используемые в классической физике основные понятия изначально уже содержали в себе некоторые неясности и были приемлемы с определёнными оговорками только. Желая теперь расширить области применения нашей науки, нам следует подвергнуть ревизии такие понятия, с понятной целью, - для определения условий пригодности и разработки принципов их применения для корректного описания новых типов явлений.

1. Абсолютные и относительные, объективно-реалистичные, и интуитивно принятые, априорные понятия

Для начала можно обратить внимание на известную критику священнослужителя *Берклии*, связанное со вторым законом движения Ньютона. Суть упомянутого замечания достаточно ясна. Говоря об ускорение пробного тела, возникающее под воздействием на него сил, Великий Ньютон не указывает, - по отношению к чему следует рассматривать это ускорение? Таким образом, из этого закона якобы следует существование какого-то универсального фона, или абсолютного пространства, по отношению которого можно судить, - ускоряется ли пробное тело или нет. Из-за указанной трудности в дальнейшем появились некоторые предположения и неявно высказанные гипотетические сущности, отголоски которых ещё преследуют нас (автор имеет в виду "всемирный эфир", *принципа Маха* и т.п.). Объяснение представленной проблемы нетрудно угадать, если внимательно

проследить за реалистическим требованием, - *не употреблять в науке априорные понятия*. В данном случае упущением такого рода является *понятие силы, отдельно от порождающей ее причины*. Рассуждая над вопросом, можно убедиться, что в реальном эксперименте по установлению отмеченного закона Ньютона, должны присутствовать как минимум два участника. Таковыми являются источник силового воздействия (некий материальный предмет, создающий силу) и пробное тело, - подвергающееся воздействию. Отсюда понятным становится, что ускоряющиеся объекты также должны быть не меньше двух. Они ускоряются по отношению к *центру их общей массы*, по противоположным направлениям, по величинам обратно пропорциональным своим массам. На основе сказанного совершенно ясным становится, что *при осуществлении реальных экспериментов у нас всегда имеется возможность указать точку, по отношению к которой определяется ускорение*. Тем самым, проясняется отсутствие надобности нового, дополнительного участника (абсолютного пространства) явления. Рассмотренная задача показывает реалистичную суть законов движения Ньютона и отсутствие необходимости абсолютной системы отсчёта. Речь относится к принципу Маха, связывающего абсолютный фон с общим космическим веществом. Тем самым, предполагается существование нового вида дальнего действия, и соответствующей физической реальности, передающей это взаимодействие. О другом аспекте появления абсолютной системы отсчета и принципа Маха также необходимо сказать несколько слов, связанных с вращательным движением. В этом случае, в отличие от первой, обсуждаемый объект является единственным, при вращении которого также возникает ускорение несколько иного характера. В этом случае весь вопрос заключается в том, - по отношению к чему следует оценить вращение? Для решения вопроса, во-первых, обратим внимание, что в первом случае положение не ускоряющей точки отсчета, совпадающей с центром масс взаимодействующих тел, было не реально заданным, а виртуальным. Т.е. его координаты надо было подсчитать или каким-то образом отметить. Но главным здесь является то, что у нас была принципиальная возможность определить необходимую

точку отсчета экспериментальным путем, по отношению к которому ускоряются взаимодействующие тела, согласно второму закону Ньютона.

Возвращаясь к вращательному движению и ставя вопрос таким же образом, можно понять, что и в этом случае у нас имеется экспериментальная возможность построить не вращающие системы отсчета и, по отношению к ним, оценить вращение. Для этого можно вообразить, что мы находимся в закрытой лаборатории, находящейся на большом, вращающемся диске. Сможем ли мы определить, вращаемся ли мы или нет и подсчитать скорость вращения нашей лаборатории? Ответ положительный и, думаю, читатель сам может придумать соответствующий эксперимент, позволяющий измерить вращение закрытой комнаты. Для этого можно использовать *маятник Фуко*, наблюдать свободные движения пробных тел, использовать свойства жидкостей и т. д. Заметим, что эта возможность остается у нас и вдали от Земли, т.е., - при отсутствии гравитации. Заблуждение теоретиков по данному случаю, как правило, обуславливается чисто математическим пониманием вопроса, т.е., пытаясь решить поставленную задачу геометрическими измерениями и подсчетами только, манипулируя системами отсчетов, преобразованиями координат и т. д., без применения физических экспериментов. В таком случае, действительно, невозможным становится установить вращение, без внешних систем отсчетов. В реальных же экспериментах с материальными системами, всегда имеется возможность установить вращение внутри самой системы отсчета, не обращаясь к внешним предметам. Вопрос гораздо яснее можно сформулировать с энергетической точки зрения. С вращающей материальной системой отсчета связано некое количество кинетической энергии, которое способно проявляться (т.е. совершать работу) внутри самой системы отсчета (например, можно представить “детектор вращения” в виде двух тел, соединенных пружиной, которые при вращении отодвигаются друг от друга, натягивая пружину). Следует напомнить, что речь идет о реальной физической величине - энергии, накопленной в пружине, которую невозможно нейтрализовать или наоборот - создавать путем математических преобразований, с выбором систем

отсчетов. В этой связи следует сказать несколько слов о ныне принятой в физике, не совсем корректной, на взгляд автора, интерпретации, - о *"фиктивных, центробежных сил инерции"*. Появление последнего обусловлено опять математическим представлением вопроса и манипуляциями с системами отсчетов. Инерционные, центробежные силы не могут являться фиктивными, наравне с кинетической энергией вращения, поскольку они могут совершать реальную работу в независимости от того, в каких системах отсчетов мы будем рассматривать задачу и производить наши расчеты. Подобные непоследовательности, связанные с недостаточной ясностью используемых основных понятий, или их априорным установлением, к сожалению, далеко не единичны в физике, которые часто обуславливают многие наши трудности. Рассмотренные примеры показывают нам необходимость и полезность обсуждения отмеченных вопросов, оправдывая последующие непривлекательные строки. Законы движения Ньютона, например, изначально являются несколько идеальными, так как предусмотрены не для описания реальных физических объектов, а абстрагированной материальной точки. Они могут применяться в таких случаях только, когда собственные размеры движущихся объектов, по сравнению с рассматриваемыми расстояниями, можно пренебречь. Намереваясь теперь изучить движения объектов микромира, мы просто обязаны проявить разумную осторожность и задуматься о правомочности подобных допущений. Поводов для такого подозрения у нас достаточно много. Во-первых, в микромире мы всегда имеем дело с ограниченно-малыми расстояниями, при этом, не имея конкретных представлений, как о размерах, так и о физической природе движущихся объектов. По той причине мы не сможем предварительно оценить степень допустимости наших действий и с уверенностью построить выводы. Кроме того, в микромире мы во многом лишены возможности делать необходимые точные измерения и сравнивать полученные результаты с расчётами. Последнее обстоятельство легче понять, принимая во внимание тот факт, что наши материальные инструменты измерения состоят из таких же микрочастиц только, которые мы желаем измерять и изучать. Для изучения, например структуры элементарных частиц,

будет немислимо говорить вообще о каких-либо прямых измерениях, поскольку осуществление таких невозможно принципиально, с учётом дискретности материи и минимально возможных значений физических величин. О важной роли измерений, в ходе установления законов природы, нам трудно говорить о чем-то особенно новом. Однако, внимательное обсуждение некоторых понятий, связанных с измерением, могут оказаться очень полезными, поскольку по данному вопросу тоже обнаруживаются определённые неясности.

Измерения физических величин подразумевают сравнения их с другими величинами такого же рода, служащими в качестве эталонных (единиц измерений). Пользуясь известными законами физики, у нас имеется возможность, изучаемые в классической физике, всевозможные физические величины и их единицы, выразить посредством минимального набора величин. Такими приняты единицы длины, массы и времени, комбинациями которых возможным становится образовать другие производные единицы. Так как результаты наших измерений неминуемо зависят и от свойства применяемых объектов, служащих нам в качестве единиц измерений, то имеет смысл констатировать их безусловную **материальную основу**. Мы обязаны учитывать также материальную природу тех предметов, посредством которых можно образовать любые системы отсчётов. Обычно, мы молчаливо допускаем для нас возможность везде и всегда производить однозначные и точные измерения, тем самым, считая наши единицы измерений и системы отсчётов совершенными и ни от чего не зависящими. ***На практике, в качестве систем отсчётов и инструментов измерений, мы можем употреблять те или иные конкретные материальные объекты только, проявляющие собственные индивидуальные свойства, которые мы обязаны учитывать.***

В макромире мы предполагали независимость и неизменность наших единиц измерений и систем отсчётов, что было допустимо в рамках рассматриваемых явлений только. Но, с отмеченной точки зрения, существует много важных отличий между объектами макромира и микрочастиц материи, требующих учёта. Это вышеперечисленные особенности элементарных частиц. В

макромире, например, было допустимо представлять материю как непрерывной и бесконечно разделяемой. После выявления дискретного характера материи и установлении количественного показателя ее минимального значения (постоянного Планка), этот факт следовало бы включить в известные причинные законы. Целью такой модификации причинных законов является приспособление их к описанию явлений в микромире. Как мы собираемся это делать, - другой вопрос. Мы пока подчеркиваем лишь необходимость учёта в причинных законах физики выявленного факта, - дискретность материи в её первичной основе. Следуя реалистическому принципу, - не употреблять априорные понятия, и, учитывая факт существования дискретно-постоянных значений физических величин для минимально возможного количества материи, мы обязаны построить наши единицы измерений и системы отсчётов из реальных материальных объектов только, принимая во внимание все отмеченные особенности частиц микромира. Исходя из этого требования и связывая наши физические величины и их единицы с реальными объектами микромира, можно догадаться, что они должны быть взаимосвязаны и зависимы друг от друга. Сказанное можно понять, исходя из вышеупомянутых фактов, - общности многих свойств элементарных частиц материи и существования универсально - единственной постоянной, посредством которой определяются их свойства. Следует сказать, что на основе выявленных законов микромира, физики уже давно заметили возможность количественного выражения всевозможных физических величин, свойственных элементарным частицам материи, через один единственный параметр, принимаемый в качестве основной единицы. На основе только отмеченного факта можно прийти к очень важному следствию, описанному, например, в книге Индийского астрофизика, профессора *Дж. Нарликара* [Л - 5]. Суть ее заключается в следующем: *поскольку в первичной основе материи все физические величины взаимосвязаны и могут задаваться (определяться) через единственный параметр только, то, являясь свободным, последний может являться и переменным. В этом случае существующие отношения между физическими величинами и установленные законы природы*

меняться не могут.

Но, из отмеченного обстоятельства вытекают важнейшие, познавательные выводы, способные привести к коренному изменению наших взглядов об окружающем нас материальном мире. Наше убеждение, например, в неизменности размеров первичных частиц материи, и тем самым, многообразных предметов тоже, которые мы воспринимаем в неизменных размерах, может оказаться всего лишь обманчивым восприятием! То же самое справедливо сказать и по отношению к регулярно повторяющимся событиям в материальном мире, которые мы считаем равномерными и с их помощью устанавливаем или оцениваем ход (или интервал) времени. Таким образом, невозможно исключить, что ***наш материальный мир, вместе с происходящими в ней повторяющимися событиями, может находиться в динамичном состоянии изменения (расширения или сокращения).***

Каким невероятным не показалось бы это заключение, мы обязаны учитывать, что оно не противоречит установленным фактам или законам природы и вполне может оказаться реальностью. Подобное допущение глубоко противоречит нашему интуитивному восприятию мира, - в статически неизменном состоянии окружающих нас множества материальных предметов. В силу такого восприятия, возможность динамично изменяющегося состояния материи не удостоился серьезного обсуждения, несмотря на имеющийся опыт - по переоценке значений наших естественных ощущений. Заметим, что с логической точки зрения описанная картина оказывается вполне приемлемой, на основе ранее высказанного заключения о единственности первичной основы материи. Не трудно осознать, что в этом случае всевозможные материальные объекты материального мира, - изучаемые, эталонные и образующие наши системы отсчётов, вместе с нами могут изменяться согласованно - пропорционально, тем самым, воспринимаясь нами как совершенно неизменные - с некоторой оговоркой, о которой мы поговорим позже. Таким образом, на основе установленных фактов и количественных результатов, учёные, можно сказать, находятся в преддверии возможного, очень серьезного открытия. По своему роду оно сопоставимо было бы с

осознанием относительности понятий движения и направления, вместе с вытекающими, колоссальными последствиями. На все сказанное, однако, физики не обратили пока должного внимания (согласно принятой формальной методологии, такие аспекты не принято обсуждать, считая их уделом философов!) Как мы знаем теперь, в последствии интуитивного восприятия окружающего мира, в силу своих непосредственных ощущений, наши предки считали Землю неподвижным и плоским предметом. На основе такого убеждения для них существовали, сами по себе разумеющиеся, абсолютно покоящиеся или движущиеся предметы. Какие затруднения возникали в стремлениях познания мира, на основе таких исходных допущений и сколько драматических усилий понадобилось затем для их преодоления, - читателю хорошо известно из школьных учебников истории. Для осмотрительных естествоиспытателей отмеченные исторические эпизоды могли послужить поучительными указаниями, побуждая доскональные проверки смыслового значения используемых в науке исходных понятий, для выявления априори установленных убеждений. Это понятное требование в дальнейшем применяется нами неоднократно, в качестве руководящей инструкции, при обсуждениях затрагиваемых нами дискуссионных вопросов, приводящих к ценным прояснениям. Но, до подробного обсуждения затронутой выше интригующей задачи, нам необходимо изучение предшествующих, несколько других вопросов. Ниже мы обсудим одно затруднение классической физики, о которой уже упомянули раньше. Вопрос связан опять с априорными допущениями, во вредности и недопустимости которых мы убедились в некоторой степени. Для изучения намеченного вопроса, мы снова вынуждены значительно изменить тему и перейти к логическому обсуждению обстоятельств формирования СТО Эйнштейна (специальная теория относительности). Целесообразность этого перехода и взаимосвязь обсуждаемых вопросов читателю будут ясны из дальнейшего изложения.

2. Логическая интерпретация СТО Эйнштейна

Говоря об измерениях, в классической физике молчаливо предполагалась изначальная возможность их мгновенного осуществления. Мысленно представляя процесс установления, например, местонахождение движущегося объекта, в нужный нам момент времени, можно догадаться, что кроме метра и часов нам необходимо использовать и другие, дополнительные средства измерений. Речь идет о необходимости передачи информации (или сигнала) от измеряемого объекта к наблюдателю (или к регистрирующему устройству), без которого невозможно будет зафиксировать местонахождение объекта. Однако о скорости осуществления этой операции мы до сих пор молчали, тем самым априори считая скорость нашего информационного канала бесконечно великим, а наши результаты измерений, - абсолютно точным. Зная теперь о конечности и постоянстве максимально возможной скорости передачи информации (скорости света), мы просто обязаны учитывать искажающее влияние этого фактора на наши измерения. Мы обязаны вводить необходимые поправки в законы, описывающие движение и связанные с ней явления. Легче угадать, что допускаемые ошибки в измерениях (или необходимые поправки для их компенсации) по величинам будут зависеть от двух факторов, - с увеличением скорости движения объекта они будут возрастать, и уменьшаться, - с увеличением скорости передачи информации. Так как в нашем мире мы видим (измеряем) явления с максимально возможной скоростью, определяемой скоростью распространения света, то, с учётом вышесказанного, поправляющие коэффициенты будут иметь вид отношений, - ***скорость движения объекта / скорость света***. Ясно, что в наших законах движения они ничего существенного не изменят при малых скоростях объекта по отношению к скорости света. Отмеченное обстоятельство даёт возможность в практических измерениях, при определенно малых значениях скоростей, по сравнению со светом, не учитывать возникающие ошибки, считая скорость нашего информационного канала бесконечно великим или, процесс измерения, - мгновенным. Указанный недостаток имеет место в законах движения Ньютона, не учитывающих конечность

максимально возможной скорости передачи информации (сигналов, или взаимодействий) в реальных измерениях. В начале прошлого столетия, в экспериментах со светом, физики обнаружили описанного рода расхождения от законов движения классической физики (в экспериментах Майкельсона - Моорли, например). С целью истолкования непонятных результатов, смущённые теоретики в начале придумали "всемирный эфир", - не обнаруживаемый, неосязаемый, но вполне способный изменить наши метры и ход времени необходимым образом, в зависимости от скорости, так, чтобы возможно стало объяснить выявленные результаты. Мы знаем также, что в дальнейшем, благодаря заслугам Минковского и Эйнштейна, понятие "эфира", фактически, было только переименовано на "пространство - времени". Теперь же, устанавливая достоверность предлагаемого истолкования, т.е., возможность объяснить результаты измерений, как понятные следствия искажающего влияния конечности скорости света, мы сможем избавиться от долго мучивших нас упомянутых призраков, - как от "эфира", так и, не совсем понятной для нас категории, "пространство - времени". Глядя на знаменитые теории Эйнштейна с описанной точки зрения, можно убедиться, что все парадоксальные выводы и критические замечания в его адрес, как к теории, - "не совмещающейся со здравым смыслом", - получают простейшие ответы и причинные объяснения. Все подобные, необычные для интуиции, выводы СТО могут укладываться теперь в рамки единственной причины: ***Из-за ограниченной скорости наблюдения окружающий нас мир виден нам с некоторым опозданием, вследствие чего происходящие в ней события воспринимаются нами искажёнными и, в ряде случаев, приводят к противоречивым заключениям.***

Итак, мы просто обязаны учитывать, что неизбежное искажение действительности происходит из-за недостатка нашего измерительного средства, - ограниченности скорости света, служащей нам в качестве информационного канала в наших экспериментах. В справедливости сказанного можно убедиться, например, с помощью следующего элементарного соображения. Как нетрудно заметить, - в СТО все релятивистские эффекты определяются величиной единственного коэффициента, имеющего

вид, как раз, выше отмеченного отношения, - скорости движения измеряемого объекта к скорости света. Все эффекты же словесно интерпретируются в ней как свойства "пространство - времени", тогда как в используемых формулах (количественно) проявляется только скорость света! Справедливость замечания совершенно очевидна тем, что, кроме скорости света в количественных отношениях этой теории не видно какой-либо другой постоянной величины, которую можно было бы считать естественной характеристикой той самой "пространство - времени", на которое теория словесно ссылается! (Это обстоятельство отмечается в дискуссиях академиков *Логунова с Гинзбургом*). Таким образом, мы видим, что в данном случае, попросту, вещи называются не своими именами (или, говорится о несуществующих вещах), вследствие чего и возникают известные логические путаницы. Обычно, сторонниками СТО в пользу правомочности внедрения "пространство - времени", указывается на существование инвариантной величины, называемой, "интервалом события". Оно образуется от комбинации скорости света с длиной, и временем, измеряемым в различных инерциальных системах отсчетов, движущихся относительно друг друга. Чтобы понять несостоятельность этой аргументации, нам следует только четко различать математические и физические понятия. Дело в том, что возможность образования разных количественных инвариантов, путем комбинирования соответствующих переменных величин, еще не является достаточным доказательством чего-то реально существующего, как олицетворяющего эту инвариантную величину (см. также [Л-9]). Если такой подход было бы верно, то на такой же основе можно было образовать и другие инвариантные комбинации и говорить, например, о "массе - времени" или, о "длине - массы", как о новых видах реальностей. Эти рассуждения проясняют необоснованность введения в СТО нового понятия и показывают справедливость требования его реалистического переосмысления. В пользу верности приведенного истолкования СТО, можно привести много дополнительных аргументов. Как более весомо, отметим лишь, что путем описанной коррекции законов движения классической физики, т.е. с учетом ограниченности скорости света, мы простейшим путем приходим к

тем же преобразованиям координат Лоренца (в приложении представлены несложные количественные соображения). В качестве любопытного свидетельства, подтверждающего количественное равенство эффектов, возникающее из-за "свойства пространство - времени" и фактора ограниченности скорости света, можно найти в современных учебниках физики. В некоторых учебных пособиях просто отмечается о "невозможности визуального обнаружения каких-либо изменений в размерах движущихся объектов (имеется в виду Лоренц изменений - *автор*), поскольку эти изменения компенсируются тем, что световой сигнал достигает наблюдателя из разных точек не одновременно" (См. например, *энциклопедический словарь Кобзарева*). Остаётся добавить только, что сам Эйнштейн в преобразованиях Лоренца также видел "искажения значений физических величин", но не реально происходящих изменений, как принято трактовать во многих учебниках физики. С целью демонстрации кажущийся характер Лоренц изменений физических величин, злоупотребляя терпением читателя, рассмотрим заново знаменитый **парадокс близнецов**, с несколько иной точки зрения. В упомянутом мысленном эксперименте, согласно с СТО, путешествующий брат в своем космическом корабле остаётся молодым, по сравнению с домоседом, хотя, исходя из принципа относительности, в системе отсчета путешественника как движущимся можно считать Землю, из которой следовало бы обратное заключение. Как мы знаем, сторонниками СТО утверждается верность именно первого решения, аргументируя тем, что положения близнецов не симметричны, - путешествующий брат в ходе полёта подвергается неизбежным ускорениям, тогда как домосед свободен от такого влияния. Мы хотим указать на простейшую возможность привести этот мысленный эксперимент в симметрию, по отношению к его участникам. Для этого можно близнецов отправить в путешествие одновременно, по противоположным направлениям, применяя преобразования Лоренца по отношению уже к двум кораблям. С учётом идентичности их положения, каждый из близнецов, исходя из уравнений СТО, вправе утверждать, что молодым останется именно его брат, а не он сам. Это рассуждение демонстрирует всю субъективность значения уравнений СТО и, тем самым, - мнимый

характер получаемых от них решений. Поскольку, в модифицированном эксперименте уже невозможно каким-либо образом отдать предпочтение кому-либо из близнецов, а одновременно оба они не могут оказаться правыми, то остается либо вообще отказаться СТО, либо комментировать его результаты, как искажения действительности! Для наглядного пояснения значений наблюдаемых и истинно происходящих явлений, по вопросу времени, рассмотрим другое рассуждение, не имея никакого предварительного понятия о теориях Эйнштейна и без путающих нас математических расчётов.

- Как хорошо знают астрономы издавна, наблюдаемые далёкие космические объекты, по понятной причине ограниченности скорости света, являются несколько ранними их изображениями, которые отстают от действительных, иногда, на миллионы лет! Таким образом, из-за неизбежного запаздывания достигаемой к нам информации, мы видим далёкие объекты несколько молодыми, чем они являются в реальности. В таком заключении нет никакого недопонимания ни для кого. Неоспоримым должно считаться и то, что наш брат-близнец, находившийся в удаленности от нас, по той же понятной причине, будет виден нам молодым, точно так же, как он видит нас. Все интересное начинается с обсуждения процесса удаления братьев друг от друга. Поскольку в исходном положении не имеется возрастной разницы между ними, а в конце пути оно наблюдается, то отсюда становится совершенно ясно, что в процессе удаления каждый из братьев должен наблюдать замедление хода часов другого, по отношению собственному. Тогда понятной становится и то, что наблюдаемое замедление времени должно увеличиваться с возрастанием скорости удаления (это логически вытекает из предварительного условия появления в конце путешествия определенной временной разницы). По тому же соображению, при приближении близнецов должно наблюдаться обратное явление. Наблюдаемые ходы часов должны ускоряться таким образом, чтобы при встрече братья видели друг друга вновь в одинаковом возрасте. Хорошему физика совершенно ясно, что в описанных явлениях не сказывается ничего иного, кроме как факторов конечности скорости света и известный нам эффект Доплера,- изменения частоты, в зависимости от относительной

скорости. Физиков же, не ведающим об упомянутых астрономических наблюдениях и верующим в реальность изменения хода времени, можно попросить подсчитать разность в возрасте близнецов при определённых значениях скорости и расстояния, согласно преобразованиям Лоренца. Тогда, к своему удивлению, они могут обнаружить, что окончательный ответ задачи вовсе не зависит от значения скорости движения корабля, но завьисит только от заданного расстояния и скорости света, как это имело место и в наблюдениях астрономов. Сказанное объясняется тем, что "уменьшение" метра и "увеличение" единицы интервала времени в движущемся корабле, согласно преобразованиям Лоренца, определяются одними и теми же коэффициентами. Впоследствии, в окончательном выражении, определяющем разность в возрасте, они сокращаются. Это объясняется тем, что, согласно преобразованиям Лоренца, при измерении того же самого расстояния своим "сокращённым" метром, путешествующий брат получает большее значение по сравнению с результатом неподвижного брата. Из-за такого увеличения пути, для него, соответствующим отношением должно увеличиться время прохождения света данного пути. Но, измеряя значение увеличенного времени своим "замедленным" часам, он получит столько же раз меньшее значение, по сравнению с неподвижными часами своего брата. В итоге, "омоложение" на данном расстоянии приравняется к выше описанному эффекту запаздывания светового сигнала. Любопытно отметить, что к тому же заключению можно прийти и другим путем, - полагая, что скорость удаления близнецов бесконечно мала по отношению к скорости света, при которой не происходит изменения хода времени. Во втором случае, - скорость удаления можно считать очень близкой к скорости света, при которой время "останавливается" для путешествующего брата. В обоих случаях, появляющаяся разность времени, будь она кажущейся или реально происходящей, оказывается одинаковой, равной простому отношению расстояния к скорости света. Аналогичные рассуждения и выводы приемлемы по отношению Лоренц изменений длины, массы, законов физики, геометрии и, вообще, ко всем интерпретациям, представленным в СТО. Таким образом, единственную задачу для правильной оценки

обсуждаемой теории Эйнштейна мы сможем формулировать, как требование *отличать искажения от реальности*. Но, подобные заблуждения и возникшие затруднения отмеченного характера имели место в науке довольно часто. Посему, предусловие объективности (или, предотвращении субъективизма) нельзя рассматривать как требование из ряда вон выходящее или незаконное, при оценке значений выявленных фактов. На самом деле оно является элементарным требованием научной методологии, оставшейся без специальной констатации, наверное, из-за элементарной очевидности. Как иллюстрацию к данному случаю, уместно вспомнить замечательный ответ Коперника противникам гелиоцентрического учения, отвергающим её в силу "очевидного и неопровержимого факта", т.е., видимой всеми, суточным "вращением Солнца вокруг Земли". Возмущённым оппонентам же Великий Мыслитель просто советовал, - *отличить увиденное явление от действительности!* Выше приведённые рассуждения и длинные строки призваны показать, что в данном случае, долгое время мы находились в схожей ситуации. Теперь мы вынуждены заново решить для самих себя ту самую, старую познавательную проблему, чтобы осознать истинную суть релятивистских теорий. Т.е. мы обязаны отличать реальность от казуса, или, - объективного от субъективного, после чего многие проблемы, попросту, перестают существовать. Означает ли вышесказанное отрицанием всего значения СТО и объявлением ее бесполезным учением вообще? Надеюсь, читателю уже понятна ошибочность подобной трактовки подхода автора к знаменитой теории Эйнштейна. Дело в том, что СТО остается для нас полезной инженерной наукой, при рассмотрении физических задач, связанных со скоростями, при которых проявляются релятивистские эффекты. Разница лишь в том, что мы уже осознаём мнимый характер таких эффектов и больше не нуждаемся в гипотетических реальностях, "виновных" в непонятных для нас, наблюдаемых явлениях. По данному вопросу нам необходимо лишь учитывать смысл СТО, который автор сформулировал в следующих словах:

По причине конечности скорости света мы наблюдаем искажённую картину динамических процессов, посему,

вынуждены применять соответствующие законы (т.е. – также искаженные!), учитывающие названные изменения, для адекватного описания наблюдаемых явлений, связанных с движением.

Конечно, со стороны оппонентов могут прозвучать упрёки или множество вопросов, например, следующего рода. Каковы смысл и значение предлагаемого нововведения, если мы продолжаем использовать те же формулы в наших расчётах и наблюдать те же самые эффекты в наших экспериментах? С ними можно вполне согласиться, если рассматривать вопрос в таком локальном контексте только. Но, в отличие от принятой методологии, мы изначально ставили перед собой задачу причинного осмысления материального мира и выяснения для себя физической сути изучаемых явлений. С этой точки зрения, используемые названия и термины должны являться для нас не только условными обозначениями количественных свойств и способов математических операций, но также выражать и физический смысл. В таком случае, наряду с количественным описанием, мы приобретаем также параллельное, причинно-логические осмысления изучаемых явлений, что принято было делать в физике изначально. Имея же достоверную, причинную картину происходящего, мы получаем возможность построить новые логические выводы на его основе и, таким образом, - продвигаться дальше. И, с отмеченной точки зрения, мы сможем отметить для себя определенный успех.

Теперь нам следует ответить на очень важный, следующий логический вопрос:

- Каким образом получается неизменное значение скорости света, в независимости от движения источника излучения и приемника относительно друг друга?

Заметим, что из-за отмеченного обстоятельства, собственно, и возникли многие наши трудности и недоразумения в этой области. Читатель, наверное, уже обратил внимание на подчеркнутое нами разделение причин наших затруднений на два аспекта, - ***конечности*** и ***постоянства*** скорости света. Тот факт, что оно является конечной величиной, не может вызывать больших вопросов, - мы сможем понять это как природное свойство самого

света. Вся загадочность заключается во второй части утверждения. Каким образом скорость света может оказаться неизменной величиной в разных системах наблюдения, в независимости относительного движения источников и приёмников? Для нахождения ответа нам следует обратить внимание на методику и на историю экспериментального установления скорости света. Внимательно изучая применяемые способы измерения, и, учитывая критические аргументы многих физиков (например, можно смотреть замечания *Бриллюена* [Л-6]), можно убедиться, что по данному вопросу, попросту, не существует однозначной ясности, или, сто процентной уверенности в верности истолкования результатов измерений. Дело в том, что прямое измерение времени прохождения светового сигнала в одном направлении, связано со значительными техническими трудностями и не осуществлялось. Скорость света измерялась по замкнутому пути, - по среднему значению времени "туда и обратно", при этом молчаливо *допуская равнозначность скорости света на оба направления* (см. эксперимент *Майкелсона*, например). Но, отмеченное исходное предположение означает не что иное, как изначальное допущение неизменности (инвариантности) скорости света вообще, в независимости от относительного движения источников и приёмников! (сказанное, очевидным становится из элементарного количественного соображения). Из-за этого, экспериментально непроверенного допущения и родилась обратная задача, - поискать какого-то специального виновника ("всемирного эфира", "пространство-времени" и пр.), делающего скорость света постоянной, по отношению к системе измерения! Как мы знаем, для этого необходимо стало предположить необъяснимые изменения наших инструментов измерений, зависящих от движения, относительно к системе измерения (т.е.,- по исключительно субъективной причине!), так, чтобы среднее значение скорости света на пути "туда и обратно" получилось то же самое. Приведённые в приложении простые количественные соображения показывают правомочность этой интерпретации, тем самым, объясняют обстоятельства возникновения преобразования координат Лоренца. Следует отметить о принципиальной возможности экспериментальной проверки верность предлагаемого

истолкования смысла СТО. Для этого можно осуществлять прямые измерения скорости света в одном направлении, при относительном движении источника и приёмника, с применением двух хронометров. На основе выше приведённого объяснения понятным становятся также отсутствие и вся искусственность проблемы в СТО, связанные с операцией синхронизации часов. Согласно предложенному объяснению, попросту нет предпосылок, - подозревать в идентичности хода наших хронометров и метров, в зависимости от их движения или местонахождения. Несложно понять, что в предлагаемом эксперименте, с применением двух часов, без предварительной их синхронизации, можно определить, - одинаково ли время прохождения светового сигнала в обоих направлениях или нет. Для этого нужно сравнивать только разности показания часов в двух случаях (например, при приближении Земли к некоей звезде, служащей источником света и, при удалении от нее, со скоростью орбитального движения). Согласно приведенному объяснению, ***время прохождения света по противоположным направлениям, при относительном движении приемников и источников, не может быть одинаковым.*** Современные технические достижения позволяют надеяться на возможность осуществления таких экспериментов. На основе вышеизложенного истолкования СТО, читатель может самостоятельно угадать объяснения других последствий и интригующих вопросов, связанных с ней. Для облегчения задачи полезным будет предварительное рассмотрение другого мысленного эксперимента: можно вообразить мир, жители которого лишены света, и вынуждены пользоваться звуком, как средством передачи информации. Слушая, например, шум двигателей летающих аппаратов они определяют их местонахождения, траектории полетов, измеряют величины скоростей и т.д. Нам, счастливым жителям светлого мира, нетрудно понять к каким недоразумениям может привести убежденность наших коллег тёмного мира в совершенстве своих экспериментальных средств. Мы можем понять, что при изучении объектов, движущихся со скоростями, значительно меньшими от скорости звука, они могут установить все знакомые нам законы классической физики и Эвклидовой геометрии, с

удовлетворительной точностью соответствующих результатам наблюдений. Однако, с увеличением значения измеряемых скоростей, полученные ими результаты, по непонятной им причине, все больше будут отличаться от прежних. Особенным критерием таких отклонений в тёмном мире будет служить скорость звука, больше которого они не смогут измерять путём подслушивания. Для нас понятным становится, что в любых измерениях такого рода описанные искажения физических и геометрических величин (расстояний, времени, углов и пр.) будут такими, что в итоге измеряемые значения любой скорости всегда получатся несколько меньшими от скорости звука. Будучи совершенно убежденными, в безошибочности собственных заключений, исследователи воображаемого, темного мира декларируют скорость звука абсолютной и предельно возможной скоростью в природе, а возникающие искажения измеряемых физических величин они считают реально происходящими изменениями. Исходя из такого убеждения, они соответствующим образом "подправляют" свои законы движения и геометрии, делают расчёты и - находят им экспериментальные подтверждения, но, уже не совсем понимая наблюдаемые ими явления, с причинно - логической точки зрения! С помощью этого сравнения мы постарались показать, что наше состояние, в принципиальном плане, сходно с положением слепого, судившего о явлениях мира на основе только услышанного. Принимая искаженность наших представлений в обсуждаемой области (на что у нас уже имеются основания), можно найти причинные интерпретации прежде непонятных нам результатов наблюдений и выводов, связанных с СТО. Речь относится к утверждениям о Лоренцовой (или, псевдоевклидовой) геометрии "пространство - времени", замедлению хода времени, утяжелению массы, с увеличением скорости, "невозможности сверхсветовых скоростей" в нашем мире и прочим подобным, формулированным в теории Эйнштейна.

3. Связь массы и энергии

Теперь нам предстоит остановиться на освещении очень важного последствия СТО, имеющего неоценимое значение, как в физической науке вообще, так и в наших дальнейших рассуждениях. Речь относится к знаменитому отношению Эйнштейна, связывающей массу материи с содержащей в ней энергией (закон эквивалентности массы и энергии), в справедливости которого на сегодня нет сомнений. Но, в свете предыдущего истолкования смысла упомянутой теории, мы просто обязаны специально подчеркнуть реалистический характер установленной связи и должным образом обосновать эту удивительную возможность, - получить вполне "работоспособный" закон физики, на основе искажённых результатов наблюдений! Отмеченное обстоятельство, на первый взгляд, может показаться настолько подозрительным, чтобы свести на нет значения всех предыдущих строк и интерпретации физического смысла СТО. В логическом плане же объяснение вопроса достаточно просто, хотя, поводов для дискуссий всегда можно будет найти. Дело в том, что в описанной возможности, на самом деле, не существует ничего противоречивого с логикой или практикой. Способ выявления неизвестных, новых свойств изучаемого объекта, путём обследования неполноценных и искажённых картин реальности, фактически, широко имеет место в нашей повседневной жизни и применяется в естественных науках тоже, правда, без особых иллюстраций. Природой нам дано, например, пары глаз и ушей, не только из-за разумной предосторожности, но ещё и с той целью, чтобы видеть и слушать объёмно. Если пользоваться только одним глазом, то мы сможем воспринимать предметы в двумерной проекции или, в "плоской" перспективе, на основе чего невозможно судить о третьем размере. Наблюдая же двумя глазами (т.е. - в двух системах отсчётов одновременно!) и сопоставляя две неполноценные изображения того же самого объекта, мы получаем возможность выявления новых особенностей, т.е. воспринимать глубину и расстояний предметов от нас. Правда, в этом случае мы не заботимся о том, как весь этот процесс осуществляется, - наш аналитический аппарат действует самостоятельно, природой

заложенной программой, предоставляя нам только готовые заключения. Таким образом:

СТО примечательно тем, что в ней оперируются в двух системах отсчётов одновременно, что позволяет выявить новые свойства и количественные отношения в наблюдаемых явлениях, о которых невозможно было судить при использовании единственной системы отсчёта.

По аналогии с выше рассмотренным примером, следует иметь в виду, что в обеих системах отсчётов наблюдаемые картины реальности могут являться искаженными и неполноценными. Отмеченный, важный закон физики (связь массы и энергии) вытекает, как следствие принятого требования, - равнозначности инерциальных систем отсчётов и неизменной формы выражения в них законов природы (*Лоренц инвариантность*). Таким образом, принятое условие в данном случае означает то логичное требование, чтобы энергетические явления в двух системах отсчётов наблюдались в одинаковой форме.⁴ На основе приведённого объяснения - ***открытие закона связи между массой материи и содержащей в ней энергии, следует понимать как следствие реалистического исходного постулата СТО, - принципа равноправия инерциальных систем отсчётов во всех отношениях***⁵.

Отмеченное условие является расширенным принципом относительности Галилея и распространения его на всех явлениях природы. По данному пункту мы не можем представить какие-либо претензии к теории Эйнштейна. Оно согласуется с принципом причинности и по этой части полностью оправдывается. Все наши возражения направлены против второго исходного постулата обсуждаемой теории, - к ***принципу инвариантности скорости света***. Мы старались показать выше, что отмеченное основополагающее положение СТО, опирается на искажённые

⁴ Отметим, что этот принцип соблюдается по отношению и к понятию времени, в выше приведённой интерпретации автора парадокса близнецов.

⁵ К связи массы и энергии ($E = mc^2$) мы приходим исходя единой концепции первоосновы материи (см. приложения, п. - б)

факты и интуитивные заключения, и в глубине противоречит первому, - реалистичному принципу относительности Галилея. На основе всего сказанного смысл и значимость СТО можно представить с новой точки зрения.

Вследствие формального соединения двух исходных допущений, - реального и мнимого, СТО предоставляет как верные и полезные, так и мнимые и нелогичные следствия

Отмеченная противоречивость препятствует построению, хоть в какой-то степени последовательной, причинно-следственной картины реальности. По этой причине, в теории необходимым становится введение дополнительной понятии, имеющей необъяснимые свойства, дабы каким-то образом логически упорядочить наблюдаемую картину.

Представленное истолкование дает возможность отказаться от "главной заслуги" теории Эйнштейна, - от непонятной категории "пространство-времени", в которой уже можно не нуждаться.

Перед продолжением дальнейших рассуждений, отметим для себя некоторые важные выводы, на основе истории физики, с учетом вышеизложенных строк, расставляя их по пунктам. Впоследствии субъективного и некритичного мировосприятия, у нас были сформированы и молчаливо приняты следующие изначальные предубеждения фундаментального значения:

- a) Абсолютно неподвижной системы отсчёта***
- b) Абсолютного пространственного направления***
- c) Абсолютно бесконечной скорости наблюдения***
- d) Абсолютно постоянные расстояния и времени***

Ошибочность первых двух понятий мыслители поняли и внесли соответствующие коррективы в собственные мировоззрения значительно раньше, правда, не сразу и не без закономерных, драматических событий. Из предыдущих строк мы уже поняли ложное значение третьего пункта и осознали истинный физический смысл вводимых поправок в СТО. В наши дни, однако, мы еще продолжаем верить в существования неизменных размеров и хода времени, хотя такое убеждение базируется исключительно на наши интуитивные восприятия. Изучение микромира показывает необязательность четвертого пункта также, и возможность существования динамично изменяющегося мира. Таким образом,

перед нами поставлена актуальная, следующая познавательная задача огромного значения, которую мы должны решить в дальнейшем:

действительно ли наши единицы времени и длины являются абсолютно неизменными, как они нам кажутся, или наш материальный мир непрерывно меняется, совместно с всевозможными материальными объектами?

Ниже мы попробуем решить этот вопрос, ответ на который непосредственно связан с другой проблемой физики, - с нераскрытой пока, природой гравитации.

5. Обсуждения феномена гравитации и ОТО

Необычное сочетание гениальной проницательности и элементарной непоследовательности породили специфичную мистику вокруг релятивистских теорий Эйнштейна, вызывающее, восхищение одних, и ... полное отрицание их значения у других! Мы пробовали сообразать, что правдиво и полезно в них и, что не очень.

1. Проблема гравитации и ОТО Эйнштейна

После должного освоения предыдущего материала, руководствуясь намеченными методологическими принципами, мы можем приступить к обсуждению другой дискуссионной задачи современной физики, тесно связанной с СТО. Речь касается знаменитой теории Эйнштейна, - ОТО, изучающей старейшую проблему естествознания, - гравитацию, сущность которой мы пытаемся выяснить. Мы будем начинать с традиционного отступления, для представления познавательной стороны проблемы, поскольку обывателю, как правило, мало известно об этой шокирующей загадке природы, или существовании вообще каких-либо неясностей, связанных с тяготением, хотя, о знаменитых трудах Эйнштейна известно намного больше. На фоне, например, часто происходящих в наши дни запусков очередных, исследовательских или прикладных космических аппаратов, требующих сложнейшие технологии и точнейших расчётов, многих из нас может сильно удивить утверждение о том, якобы учёным ничего не известно о физической

природе тяготении! Тем не менее, сказанное во многом соответствует действительности и должно восприниматься всерьез. А это означает, что мы, как и наши далёкие предки, фактически, понятия не имеем о причине происхождения сил, держащих нас в кресле, когда мы сидим, или разнообразных предметов на нашем столе. Мы ничего не знаем о том, почему они падают вниз, как только лишаются от опоры и, прочих подобных явлениях, постоянно сопутствующих нас в повседневной жизни. Спрашивая физиков о физической сущности гравитации, - мы не получим от них никакого ответа, если они последовательно думающие, ответственные люди. А если не очень, то тогда мы услышим длинные речи, изобилующие необычными терминами, подобно "пространство - времени", о ее свойстве "искривлении" и пр. Описанную ситуацию и отмеченное недоумение, на самом деле, нетрудно понять. Дело в том, что, не зная определённо ничего о природе гравитации, в то же время физики и инженеры умеют с высочайшей точностью количественно описать (т.е. подсчитать) всесторонние проявления этой группы явлений и применять эти знания на практике. Раньше все такие расчёты были основаны на законе "всемирного тяготения" Ньютона, с удовлетворительной точностью описывающем как повседневно сопутствующие нас гравитационные явления, так и наблюдаемые движения космических объектов. Вся значимость же ОТО (а также множества альтернативных теорий, разработанных после), с прикладной точки зрения, заключается в предсказаниях малых поправок к результатам теории гравитации Ньютона. Поправки ОТО, в виде некоторых эффектов, в большинстве, уже проверены экспериментально. Но, об этом более подробно мы поговорим после изучения познавательной стороны задачи гравитации. С познавательной точки зрения же теория Эйнштейна всего лишь заменила одну загадку несколькими другими, вокруг которых долгие годы физики ведут сложные теоретические дискуссии. Для понимания всех трудностей, связанных с феноменом гравитации, полезным будет предварительное ознакомление с некоторыми версиями её объяснения, выдвинутыми в разные времена, и с причинами их несостоятельности. Прежде всего, следует подчеркнуть отсутствие причинного истолкования "всемирного

тяготения" в теории Ньютона, вообще. Дело в том, что свой знаменитый закон Великий Мыслитель получил путем количественного анализа закономерностей движения небесных тел, ранее установленных *Кеплером* астрономическими наблюдениями, т.е., не на основе какого-либо концептуального соображения, но путём количественного анализа наблюдаемых результатов. О природе существования гравитации сам Ньютон, не желая "сочинять гипотез", воздержался от каких-либо комментариев, говоря, что он всего лишь зарегистрировал то, что имеет место, в виде рационального математического отношения.

Примером чёткого указания на причину порождения гравитации может послужить предположение *Лиссажу*, о существовании особых частиц, названных *лиссажюнами*, - заполняющих пространство и движущихся во всевозможных направлениях. Согласно этому объяснению, эффект притяжения возникает вследствие частичного поглощения указанных частиц в материи. Из-за указанной причины возникает взаимное экранирующее влияние тел и известные гравитационные явления. Описанная гипотеза была отвергнута по нескольким соображениям, в частности, из-за количественной оценки тоже. Согласно понятным соображениям, поглощаемые частицы привели бы к сильному нагреванию материальных тел, что не имеет место на самом деле. На основе приведённого примера объяснения гравитации, можно отметить пока, что те же самые соображения могли бы остаться в силе и по отношению к новой гипотетической частице, - гравитона, считавшегося "квантом гравитационного взаимодействия" в современных теориях. Не углубляясь в подробности, отметим только, что попытки объяснения феномена гравитации с помощью каких-либо специальных частиц или, с предположением существования особого вида субстанции, изначально можно было бы считать неперспективным, исходя только из ранее отмеченного, реалистического принципа, - избегать практики сочинения новых вещей. Тривиальность и глубокая ошибочность такого способа решения познавательных проблем не трудно понять с логической точки зрения. Оно просто означало бы замену реально поставленной задачи на загадку, принадлежащую уже области предположений. С оговоренной точки зрения весьма полезным

может оказаться обсуждение ныне применяемой, другой интерпретации гравитации. Мы имеем в виду широко используемое в учебниках и в среде учёных тоже, **полевое представление гравитации**. Согласно отмеченному представлению, материя рассматривается как источник порождения гравитационного поля, простирающегося до бесконечности, с убывающей интенсивностью, обратно пропорциональной к квадрату расстояния, по аналогии с электрическим полем. Теория тяготения Ньютона, с полевой точки зрения, соответствует мгновенному распространению силового взаимодействия между материальными телами, через гравитационное поле, что выглядит весьма подозрительно, исходя из той же аналогии с электрическим полем и отсутствием вообще подобного прецедента в природе. Отметим, что вопрос мгновенности распространения гравитационного взаимодействия однозначно снимается в ОТО и с этой точки зрения она, конечно, прогрессивна. В частности, принимая равенства скорости гравитационного взаимодействия к скорости света, ОТО даёт упомянутые поправки к теории гравитации Ньютона, несмотря на отсутствие их причинной интерпретации, что мы обсудим потом. А пока заметим, что идея гравитационного поля чётко соответствует внедрению самостоятельно существующим, новым видом физической реальности, поскольку она представляется как реальная среда передачи силового взаимодействия, - т.е. **является носителем энергии**. Но в таком случае правомочным становится требование экспериментального доказательства реальности гравитационного поля, как самостоятельно существующей реальности (каким является, например, электромагнитное поле). Заметим, что с высказанной точки зрения неопределимое значение могло иметь обнаружение так названной **"гравитационной волны"** (или же, "волн искривления пространство - времени" согласно ОТО). Суть вопроса в кратком представлении следующая. Представляя гравитацию, как взаимодействие между материальными телами, распространяющееся через гравитационное поле (или посредством искривления "пространство-времени"), следует предполагать существование динамического (или возмущённого) состояния его носителя. Т.е. должны существовать волны гравитационного поля или волны изменений кривизны

"пространство-времени", которые будут оказывать переменные воздействия на пробные тела. Например, вращающаяся вокруг общего центра пара космических тел должна создавать переменное составляющее гравитационного поля, которое распространяется в пространстве и подлежит детектированию. Другими источниками гравитационных волн могут послужить взрывающиеся или сталкивающиеся космические объекты, которые, вследствие таких катаклизмов, будут испускать мощные "гравитационные импульсы". Физики совершенно уверены в реальности гравитационных волн и в течение многих десятилетий упорно стараются уловить их, продолжая совершенствовать применяемые инструменты, не останавливаясь перед расходами, несмотря на многократно отрицательные результаты и достигнутые чувствительности применяемых детекторов (см. проекты LIGO, VIRGO, LISA и др.). Если же удастся обнаружить гравитационную волну, то это однозначно доказало бы существование и его носителя, будь оно в виде "гравитационного поля" или "искривлённой пространство - времени" и т.д. Дело в том, что, при объективной оценке, на сегодня можно констатировать отсутствие каких-либо прямых доказательств в реальности чего-либо, передающего гравитационное взаимодействие на расстоянии. Это утверждение может показаться весьма странным, исходя из повсеместно встречающихся гравитационных явлений, которые, казалось бы, никак иначе невозможно истолковать, кроме как последствия силового влияния на расстояние, - через нечто реально существующего, способного передавать взаимодействие. В пользу доказанности гравитационного поля оппонентами могут быть указаны, например, на очевидные факты, - свободного падения предметов или существования морского прилива под воздействием Луны и т.д., требуя их объяснения, без привлечения силового взаимодействия на расстоянии. Здесь нам следует проявлять необходимую осторожность и не делать поспешных выводов. Соглашаясь с ними во всей трудности исчерпывающего объяснения описанных явлений и самой гравитации, в то же время можно возразить против подобной аргументации, исходя из простого соображения. Если у нас не имеется убедительное объяснение причин гравитационных явлений, то это обстоятельство еще не

доказывает верность принимаемого предположения, насколько она не выглядела бы нам безальтернативной. Действительность же с логической стороны выглядит следующим образом:

- Имеются непонятные нам ряд явлений, в том смысле, что еще не выяснены причинные механизмы их происхождения. Т. е., еще не установлены самостоятельно существующие, соответствующие реальности, в виде "гравитационного поля", "искривлённой пространство-времени" и пр., способные передавать энергию на расстоянии. В качестве же доказательства реальности предполагаемого "виновника" здесь указываются на те же явления, для объяснения которых, собственно, оно было придумано! Для понятного представления немислимости подобной аргументации, позволим себе пародию: - Чтобы объяснить грозные явления природы, древние Греки придумали Зевса. Неверующим они просто указывали на очевидные факты, - существования грозы и молнии в небесах, как "понятные следствия плохого настроения" небесного правителя, доказывающие его реальность!

Действительно, нам совершенно невозможным кажется объяснение многих гравитационных явлений, без привлечения взаимодействия на расстоянии. Исходя из этого первоначального убеждения, мы стали искать соответствующих "посредников", энергетически связывающих материальные тела в пространстве и объясняющих их взаимовлияние. В качестве таких посредников пробовались специальные частицы, физические поля или, не совсем понятная для нас, категория "пространство - время" и т.д. Однако, наши убедительные неудачи и возникающие логические неурядицы во всех случаях, должны подсказать нам о допустимой, какой-то грубой ошибке, скорее всего, принципиального характера, такого, что прямо препятствует верному осознанию реальности.

2. Причинная сущность гравитации

Внимательно обсуждая разные попытки по объяснению гравитации с методологической точки зрения, можно обнаружить общую черту применяемых подходов. Исходя из выше представленных заключений, читатель уже мог заметить слабое звено в разных объяснениях гравитации. В каждом конкретном

случае, в разных модификациях и под разными названиями, фактически, *исследователи вводили гипотетические вещи*, тем самым, повторяя тривиальный способ мышления наших предков. Между тем, *вместо предполагаемых физических реальностей, у нас остаётся возможность выявления новых свойств у известных нам видов проявлений материи.*

Мы можем пока чётко констатировать недоказанность существования "гравитационного поля", точно так же, как недоказанными реальностями следует считать "пространство - время", "всемирный эфир", "лиссажионы", "гравитоны", "тёмное вещество" и вообще что-либо специально существующее, чему можно было бы приписать наблюдаемые нами группы явлений, называемых гравитационными. Из-за молчаливо принятого нами, без альтернативности, мы склонны были считать существование гравитационных явлений как прямое доказательство существования силового взаимодействия на расстоянии, для которого, безусловно, требуется что-то реальное. Но так ли принятое представление является безальтернативным, как нам кажется, или возможно иное истолкование наблюдаемых нами явлений, без предположения новых реальностей? Оказывается, оно имеется, хотя вместе с собой порождает такие ассоциации и невероятные следствия, что может остановить самые смелые фантазии. Оставляя пока на стороне все наши поспешные умозаключения, рассмотрим некоторые несложные мысленные эксперименты и рассуждения по данному направлению. Например, для моделирования гравитационного явления, - морского прилива, мы можем налить в кастрюлю немного воды и, держа его на столе, подвергать медленному круговому движению, вокруг точки, несколько смещённой от его центра. Впоследствии описанного действия уровень воды образует волнообразную форму вдоль стен, вращающуюся по периметру, с угловой скоростью движения кастрюли. Воздержавшись от многочисленных и разнообразных вопросов, заметим только, что этим нехитрым способом мы получили бегущую по кругу волну, очень сходную с суточным перемещением приливной волны, при этом, не задумываясь о существовании какой-либо гипотетической реальности. Причина возникновения наблюдаемого эффекта в этом случае совершенно

ясна для нас. Она называется инерционным явлением, которое непосредственно связано с движением. Руководствуясь такой слабой подсказкой, попробуем посредством движения смоделировать и другие гравитационные явления. Но, до начала наших экспериментов нам необходимо становится освободиться от реального гравитационного влияния Земли (учёным жаргоном это условие называется "выключением" гравитации). С этой целью можно воспользоваться космическим кораблем, летающим с выключенным двигателем, в достаточной удалённости от всяких массивных тел. (см. Рис. 1)

На основе имеющегося опыта и известных нам законов природы, внутри корабля мы будем свободны от тех ощущений и явлений, которые мы называем гравитационными. Мы не будем чувствовать, например, тяжесть собственного тела и не сможем наблюдать привычное для нас свободное падение предметов, которые будут теперь свободно парить в воздухе и т.д. Регистрируя отмеченные факты в состоянии свободного полёта корабля, мы сможем осуществлять также и эксперименты несколько другого характера.

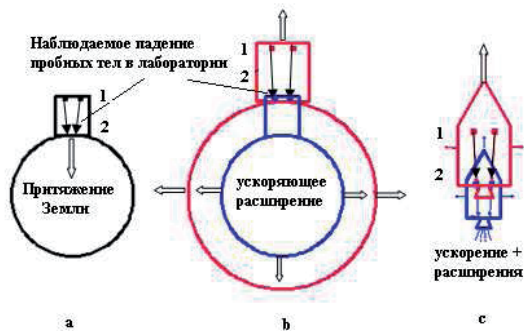


Рис. 1. О равнозначности гравитации и инерции

Допуская наличие у нас всех необходимых инструментов, мы сможем провести некоторые опыты со светом и установить следующие результаты. Проследивая, например, за прохождением света по разным направлениям, измеряя его скорость и частоту в начале и в конце пути, мы сможем убедиться в том, что, - *световой луч распространяется по всем направлениям одинаково и прямолинейно, без изменения начальной частоты.* Помня

хорошо, что все отмеченные результаты устанавливаются при не ускоряющемся полёте корабля и в отсутствии того, что называется гравитацией, мы приступаем ко второй части нашей программы. Мы можем повторить теперь все аналогичные эксперименты после запуска реактивного двигателя корабля и регулирования тяговой силы, таким образом, чтобы ускорение корабля равнялось ускорению свободного падения на Земле, для удобства сравнений. Следуя теперь за поведением различных пробных предметов, мы обнаруживаем, что все они проявляют точно те же свойства и особенности, как и на Земле. Т.е., они или устойчиво покоятся на своих местах, оказывая определённое давление на опору, по величине равной собственному весу, измеренных в Земных условиях. Либо, после лишения опоры, они **падают с одинаковым ускорением** на дно корабля, точно так же, как падают предметы на Земле. Мы можем проводить и другие разнообразные эксперименты, каким-либо образом связанные с гравитацией, например, с использованием подвесных маятников, гироскопов и пр. и, в каждом конкретном случае сможем убедиться в отсутствии разности результатов от экспериментов, проводимых на Земле. С целью более глубокой проверки сходства (или равнозначности) условий на корабле и на Земле, мы снова исследуем поведение света и находим некоторые изменения по сравнению с прежними результатами. Мы обнаруживаем, например, что время прохождения светового сигнала от днища к носу корабля немного увеличивается, а частота уменьшается, по сравнению с прежде измеренными значениями. На обратном пути света, по тем же величинам эти изменения принимают обратные значения. Проследивая пути света от одной боковой стенки к другой, мы обнаруживаем некоторое искривление ее траектории и, в результате, отмечаем малое смещение точки попадания луча на стенке в сторону днища корабля. Зная соответствующие законы физики, для нас не представляет труда истолковать и рассчитать все описанные выше явления, исходя из их причинной сущности, которая в данном случае хорошо известна нам. Мы знаем, что все обнаруженные эффекты являются последствиями ускоряющегося движения корабля и называются они **инерционными явлениями**. Появление силовых реакций, например, между телами и опорой

являются действиями законов движения Ньютона. Наблюдаемое свободное падение предметов с одинаковым ускорением, на самом деле, обуславливается ускоряющимся приближением днища корабля к ним. Отсюда становится элементарно понятно, - почему оно достигает их одновременно. Обсуждая наблюдаемые явления со светом, также несложно найти их понятные объяснения и подсчитать описанные эффекты. Наблюдаемое "замедление" скорости света в направлении от днища к носу корабля, на самом деле, обусловлено продлением его пути. Оно происходит из-за ускоряющегося движения корабля по тому же направлению, в течение малого времени прохождения светом этого расстояния. Понижение частоты света на конце пути обусловлено тем, что в течение времени достижения его от днища к носу, скорость корабля в том же направлении несколько увеличивается. Вследствие появления разности скоростей происходит, хорошо знакомый нам, эффект Доплера. При обратном направлении пути света знак описанных эффектов, понятным образом, также меняется. По той же причине путь света, по перпендикулярному к оси корабля направлению, наблюдается искривлённой, а точка попадания луча на боковой стене смещается на сторону днища корабля. Исходя из изначально известного нам, причинного механизма, мы можем подсчитать величины всех описанных эффектов и, сравнивая с результатами наших измерений, убедиться в наличии взаимного количественного соответствия между описанными экспериментами разного рода:

a) по силовому воздействию, **b)** по наблюдаемому движению пробных тел, **c)** по изменению частоты света, **d)** по изменению времени его прохождения определённого пути, **e)** по геометрическому изменению траектории света. Мы совершенно уверены, что все эти результаты являются последствиями ускоряющегося движения нашей космической лаборатории и, посему, называем их "инерционные явления". Настало время сказать читателю, что вышеописанные, причинно понятные нам, ***все инерционные явления, без единого исключения, не отличаются от той группы явлений, которые обнаруживаются в Земных лабораториях и называются нами, - "гравитационные явления"***. Это утверждение обосновывается

экспериментально установленными многочисленными результатами, начиная со времён Галилея, впервые изучающего закономерности свободного падения и, продолжающимися в наши времена, с целью проверки эффектов, последующих из ОТО Эйнштейна. К последним относятся, например, наблюдение *Эддингтона*, - подтверждающее искривление пути света у массивных тел, эксперимент *Шапиро* и др., по измерению изменений частоты света в гравитационном поле Земли, *гравитационные эксперименты NASA*, по измерению "замедления скорости света в гравитационном поле" и т.д. Таким образом: *действительность заключается в том, что мы совершенно не понимаем причину возникновения явлений, называемых нами "гравитационными", но умеем их подсчитать, пользуясь законом тяготения Ньютона и отмеченных поправок ОТО Эйнштейна. Для объяснения их мы применяем разные толкования, сочиняя объективно неподкрепленные, разнообразные сущности, возлагая надежду на математику. Между тем, у нас имеется и отмеченная, простая возможность, - всю группу описанных явлений причинно истолковать и количественно подсчитать как понятные нам последствия ускоряющегося движения. Об этом, однако, мы даже не задумываемся, так как не видим вокруг нас требуемого движения!*

На основе представленной картины мы можем констатировать: главным фактором, препятствующим исчерпывающему объяснению гравитационных явлений как инерционных, которым они подходят по всем своим признакам, является наше изначальное убеждение в отсутствии ускоряющегося движения. Молчаливо принятая такая уверенность опирается, по большому счёту, только на интуитивные восприятия. Следуя принципу объективизма и, не желая сочинять новые вещи, мы неминуемо приходим к необходимости проверки и пересмотра нашего интуитивного убеждения. Сходные задачи, хотя и являются довольно трудными, с психологической точки зрения, в принципе, далеко не новые для нас. Как мы знаем, раньше нашим предкам уже пришлось мириться, например, с тем, что самая "неподвижная" из всех других, - Земля под ногами, на самом деле, вращается вокруг своей

оси как волчок, да ещё и двигаясь по орбите с невообразимой скоростью! Мы теперь находимся в сходной ситуации и, посему, не должны изначально исключить отмеченную возможность, опираясь только на наши субъективные восприятия, если история науки не пошла нам впрок. Кроме перечисленных, весьма удивительных совпадений (иначе, не остается другого объяснения описанной неразличимости гравитационных и инерционных явлений!), у нас имеется и другое весомое указание на тождественность природы гравитационных и инерционных явлений, вытекающих из логического анализа ОТО. Речь относится к основополагающему положению ОТО, *принципу "локальной эквивалентности инерции и гравитации"*, о которой мы уже имели случай напомнить выше. При разработке своей теории, естественным образом, Эйнштейн обратил должное внимание на выше отмеченные неразличимости гравитационных и инерционных явлений, учитывая эти экспериментально установленные факты в своей теории. Однако в формулировке Эйнштейна просматривается некоторая загадочность, порождающая много критических замечаний в адрес его теории и нуждающаяся в детальном обсуждении. Судя по принятой формулировке, речь идет о двух, совершенно разных вещах, - инерционных и гравитационных явлениях, которые, при условии локальности, принимаются как равнозначные. Заметим, во-первых, что подобные приближения или допущения, касательно реальных вещей, имеют смысл, если сравниваемые понятия или физические величины являются одинакового рода (например, немислимость сравнения понятий "массы" с "цветом"). Если же принимается равнозначность понятия "гравитации" и "инерции" (даже локально или приближённо), тем самым молчаливо предполагается их одинаковая природа, или то же самое причинное происхождение. Но в этом случае, эти названия либо могут являться тождественными по значению, либо не иметь друг с другом каких-либо отношений вообще! Здесь можно заметить неуместность или, несовместимость ограничения "локальности" с требованием однородности сравниваемых понятий. Название "инерция", по определению, мы можем квалифицировать как явление, - действие или процесс, говорить о котором, отдельно от её участников, не имеет смысла. "Гравитация" же, по полемому

или "пространственно-временному" представлению, означает проявление соответствующих свойств самостоятельно существующей некой физической реальности. Довольно подозрительным здесь является то, что статическое присутствие постулируемой сущности ("гравитационного поля" или, "искривленной пространство-времени") приравняется к динамичному процессу, т.е., ускоряющемуся движению! Представленная, нелогичная картина названного исходного допущения ОТО, исходя из приведенного соображения, нуждается в пересмотре. И так, в обсуждаемой формулировке обнаруживается гносеологическая путаница или, - скрытая подмена смыслового значения используемых названий, приводящих к недоразумению. Не случайно отмеченный исходный постулат теории Эйнштейна вызывает недоумения и дискуссии среди глубоко мыслящих исследователей. Академиком Логуновым, например, оно квалифицируется как "не подлежащей к пониманию", исходя из чего, он старается решить проблему гравитации в своей теории гравитации (РТГ) без привлечения названного принципа вообще. Как было показано выше, этот постулат невозможно понять не потому, что мы недостаточно умны, но из-за содержащейся в ней смысловой путаницы. Автор, однако, не призывает избавиться от описанной познавательной загадки простейшим путем, т.е. - путем ее игнорирования. Обсуждаемое допущение, несмотря на непонятность, всё-таки "работает", приведя к экспериментально подтвержденным результатам. Посему, нашей задачей должно являться выяснение рационального содержания "принципа локальной эквивалентности инерции и гравитации" и причинного истолкования результативности ОТО, но не ее отрицание. Вышеописанные рассуждения уже подсказывают нам, как поступать в данном случае. Понятия "гравитация" и "инерция" либо должны являться разными названиями того же самого, либо означать две совершенно разные вещи, не подлежащих сравнению. Если исходить из второго предположения, то результаты вышеописанных экспериментов должны считаться целым рядом весьма удивительных и совершенно невероятных совпадений, что выглядело бы крайне субъективно. Тогда нам остаётся лишь путь прямого отождествления понятий "инерции" и "гравитации",

которому мешает ограничение "локальность"! Поэтому нам следует несколько остановиться на изучении фактов и обстоятельств, побуждающих к наложению условия "локальности" в принципе равнозначности инерции и гравитации. Суть вопроса, в кратком её представлении, сводится к следующему. Дело в том, что на основе выше рассмотренных экспериментов, с использованием космического корабля, при строгом подходе, мы были вправе утверждать лишь равнозначности инерционных и гравитационных явлений только для ограниченного объема пространства. Например, при падении предметов в земных условиях, их траектории направлены к центру Земли, поэтому не могут являться строго параллельными. В космической лаборатории, вместо "настоящего" падения, дно корабля с ускоряющимся движением приближалось к пробным телам, вследствие чего их траектории должны наблюдаться параллельными к оси корабля линиями. Понятным становится также, что отмеченная разность, в объемах реально возможной, любой космической лаборатории, будет незначительно малой величиной и может быть игнорирована без существенного ущерба. В этом случае мы можем допустить неразличимость вышеописанных гравитационных и инерционных экспериментов и считать их равнозначными. Если же размеры нашей космической лаборатории были бы сопоставимы с масштабами Земли, или же у нас имелось бы достаточно точных инструментов для измерений, то в этих случаях мы смогли бы обнаружить определённые отличия между результатами двух типов экспериментов, и тем самым, отличить гравитационные явления от инерционных. Эти рассуждения проясняют суть наложения условия "локальности" в принципе равнозначности инерции и гравитации, принятой в ОТО. Исходя из приведенного ознакомления, для начала обратим внимание на следующий примечательный факт. Выше мы говорили об экспериментальной неразличимости, или равнозначности гравитационных и инерционных явлений, проверенных только локально. Однако, *ограничение "локальности", в принципе равнозначности гравитации и инерции, наложено не на основе эксперимента, а всего лишь на основе умозаключения, не являясь проверенным фактом!*

Таким образом, мы пока вольны предполагать, или подозревать, что в ускоряющейся космической лаборатории движение пробных тел может оказаться совершенно таким же, как падения предметов на Земле. Т.е. их траектории могут являться не параллельными, а приближающимися друг к другу, сужающимися линиями. Почему мы склонны думать в пользу высказанного предположения и этим же ставить под сомнение ограничение "локальности", - скоро станет ясно, если допустить её верность и детально обсудить последствия этого допущения. В этом случае мы будем вправе говорить о совершенной равнозначности или тождественности гравитации и инерции, без каких либо ограничивающих условий. Оставляя на время все интуитивные восприятия и поспешные возражения, принимая идентичность понятий инерции и гравитации, обсудим вытекающие последствия. Для облегчения задачи представим себе исследователя, родившегося и воспитанного в космическом корабле. По понятной причине, наш исследователь не будет иметь никаких понятий о наших повседневных, Земных ощущениях и, вообще о том, что мы называем гравитацией. Поэтому, все направления в пространстве будут совершенно неотличимыми для него, а невесомость являться таким же естественным состоянием, каким является для нас ощущение тяжести собственного тела, или всяких предметов, которые нам приходится поднимать или передвигать в наших Земных условиях. Но наш исследователь хорошо знаком с законами движения Ньютона, иногда испытывает их действия на себя и наблюдает в своем окружении, тогда, когда ему приходится включать реактивный двигатель корабля и двигаться с ускорением. Речь идет о вышеописанных инерционных явлениях, в которых нет никакого секрета, как для нас, так и для него.

Предположим теперь, что в жизни исследователя происходит весьма неординарное, следующее событие. Допустим, в то время когда он крепко спит, его корабль совершает мягкую посадку на какой-либо планете. Проснувшись ото сна, исследователь ощущает то же самое знакомое ему ощущение, какое бывало при ускорении корабля. Наблюдая за поведением пробных предметов и проводя несколько экспериментов, он вполне убеждается в этом. Однако, посмотрев после на панели приборов, он обнаруживает

выключенное состояние двигателя и приходит в полное смущение, поскольку, подобное не случалось с ним ни разу! После открытия люка и выхода с корабля, исследователь, кажется, начинает догадываться, в чём дело. Первая мысль, приходящая ему в голову, будет та, что планета, на которой он высадился, по какой-то неясной причине движется с ускорением по соответствующему направлению, вследствие чего и возникают хорошо изученные им инерционные явления. Но, вскоре возникают другие вопросы и затруднения, приводящие его к совершенно невероятным, новым предположениям. Удаляясь от корабля на некоторое расстояние и проводя необходимые измерения, исследователь обнаруживает, что направления силовых реакций между пробными телами и поверхностью планеты всегда смотрят к ее центру (т.е. направлены по радиусу планеты) и не являются параллельными. Из сказанного вытекает, что ускорение планеты происходит не по одному определённом направлению, как предполагал он изначально, а направлены от ее центра на все четыре стороны, - т.е. это планета расширяется с ускорением! С целью экспериментальной проверки этого вывода, исследователь повторно, после определённого промежутка времени, измеряет некоторое расстояние между двумя точками, отмеченными на поверхности планеты и не находит никакого изменения! В описанной трудной ситуации, нашему исследователю, не желавшему сочинять новые вещи, - по своему воспитанию, остаётся лишь продолжать невероятную, но вполне логичную цепь этих умозаключений. К невозможности обнаружения расширения планеты прямыми наблюдениями, он находит единственно возможное, следующее объяснение:

- Вместе с планетой, согласованно и пропорционально, расширяются все материальные объекты, - как его метр, так и другие всевозможные предметы, вследствие чего невозможным становится сравнение размеров и выявление каких-либо наблюдаемых изменений в окружении! Итак, следуя изначально оговоренному нами условию, - не сочинять гипотетических вещей, - логическим путем мы пришли к идентичности понятий гравитации и инерции. Тем самым, мы пришли к заключению о динамично-расширяющемся состоянии нашего материального мира. Откладывая ошеломляющие, разнообразные вопросы, мы

попробуем поискать другие факты и возможные указания, свидетельствующие в пользу такого вывода. Как оказывается, такие факты имеются в достаточном количестве, если только посмотреть на них с соответствующей точки зрения. Во-первых, возвращаясь опять к уже изученному нами “неразличимости гравитационных и инерционных явлений”, отождествлению которых мешало лишь, произвольно принятое, ограничение "локальность", можно обнаружить, что это препятствие само собой снимается с повестки! Проследив за дальнейшими рассуждениями воображаемого исследователя, можно убедиться в сказанном. Исходя из всеобщего расширения материи, исследователь обязан принимать в счёт расширения, как своего метра, так и лаборатории, вследствие чего, траектории движений пробных тел внутри корабля будут выглядеть не параллельными, а несколько сужающимися линиями, как и на Земле. В приведенном рисунке (Рис. 1) мы иллюстрировали неразличимость гравитационных и инерционных экспериментов, происходящих вследствие всеобщего расширения материи. Тем самым, мы показали возможность полностью моделировать "гравитационное поле" в расширяющейся космической лаборатории, движущейся с ускорением, без ограничения "локальности". Следующее подтверждение о мнимости ограничения локальности, или тождественности инерции и гравитации, можно найти в количественных отношениях ОТО. Как уже отметили выше, многие следствия теории Эйнштейна проверены экспериментально, тем самым, подтверждая верность её количественной стороны. Но что здесь примечательно? Последствия теории оправдываются не только "локально", ожидать чего было бы логично на основе декларируемой исходной концепции, но они подтверждаются и в космических масштабах! Это обстоятельство заставляет несколько поразмыслить над действительным значением ограничения локальности. ***Обращая должное внимание на количественное выражение в ОТО "принципа локальной эквивалентности инерции и гравитации" можно убедиться, что оно сводится к тождественному уравнению понятий “гравитационной” и “инерционной” масс, без какого-либо ограничивающего условия!*** Что такое инерционная масса,- объясняется вторым законом Ньютона. Это

физическая характеристика материального объекта показывает, как она сопротивляется ускоряющему воздействию. Гравитационная масса же, по определению, является характеристикой или мерой реагирования объекта гравитационного воздействия. Если допускается равенство и однозначность названных физических величин, без каких-либо дополнительных условий, то так же принимается тождественность и идентичность указанных воздействий. Это заключение показывает декларативность или вербально-психологическое значение ограничения "локальности" в равнозначности инерции и гравитации (поскольку, оно никоим образом количественно не выражается в ОТО). Таким образом, можно констатировать, что ограничение "локальность", фактически, не имеет под собой ни экспериментального подтверждения, ни количественного выражения. Вышесказанное означает: *ОТО основана на фактической тождественности понятий гравитации и инерции, но никак на их "локальной равнозначности"!* Фактическое отождествление понятий гравитации и инерции в ОТО заметили другие авторы. В частности, это отмечал покойный Канадский астрофизик Пол Мармет (*Paul Marmet*). Таким образом, исходя из представленных пояснений, с логической точки зрения, мы можем характеризовать знаменитую теорию Эйнштейна следующими словами: *Количественно отождествляя понятие гравитации с инерцией, учитывая конечность скорости света, ОТО предоставляет ряд верных результатов.*

Тождественность гравитации и инерции, с логической точки зрения, означает всеобщее или универсальное расширение материального мира. В сказанном мы убедились несложными суждениями. Но резкое несоответствие расширяющегося мира с нашими непосредственными ощущениями, - в наблюдаемом нами, статически неизменном состоянии многих предметов в нашем окружении, - заставляет нас искать иные объяснения обсуждаемых явлений, позволяющих каким-то образом сглаживать указанное противоречие. Как мы уже поняли из предыдущих строк, в теориях Эйнштейна сходные, психологические задачи решаются специфическим образом, - путём негласного подмена смыслового значения понятий и категорий. Тем самым, в релятивистских

теориях создается видимость устранения логических противоречий. В результате такого подхода и были созданы, отчасти результативные, с количественной точки зрения, но по причинному построению, - дефективные, загадочные учения. С другой стороны, преодолевая психологический барьер и принимая динамично расширяющееся состояние материи, можно прийти к причинно понятному, исчерпывающему объяснению всех гравитационных явлений, без единого исключения, - начиная с закона всемирного тяготения Ньютона, до подсчёта отмеченных поправок теории Эйнштейна, с использованием простейших количественных соображений. Как такие прояснения и простые подсчеты становятся возможными, читатель может догадаться на основе предыдущих объяснений. Изначально имея понятный, причинный механизм исследуемых явлений и хорошо представляя, что мы желаем определить нашими подсчётами, - мы получаем возможность выбора кратчайшего пути к решению интересующей нас задачи. О некоторых подробностях используемых нами количественных соображений мы еще будем иметь случай поговорить позже. Пока отметим, что обещанные количественные решения читатель может найти в приложении книги, если у него имеются начальные знания и интерес к математике.

Мы приведем дополнительные аргументы, свидетельствующие в пользу верности описанной интерпретации гравитации. Читатель, вероятно, уже имеет определенные сведения о расширении космоса и знает имя *Хаббла*, - автора этого замечательного открытия. История и суть названного явления, в кратком изложении, сводятся к следующему. Исследованиями спектров света, исходящих из далёких космических источников, Хабблом был обнаружен определенный сдвиг спектральных линий в сторону длинных волн (или, низкой частоте). Мы знаем, что такое случается при удаляющемся движении источника света от приемника, согласно с хорошо знакомым нам эффектом Доплера. Сопоставляя выявленные результаты и имеющиеся оценки расстояний, была выявлена также прямая пропорциональность уменьшения частоты света (оно называется, - красным смещением) к дальности объекта. Таким образом, исходя из установленных результатов и на основе эффекта Доплера, Хабблом было сделано заключение о

расширяющемся состоянии космического вещества, или, - о **расширении Вселенной**. Из этого вывода следует концепция порождения космического вещества и нашего материального мира с определенного момента времени, из ничтожно малого объема пространства, впоследствии невообразимого катаклизма или, - **Большого Взрыва (Big Bang)**. Отметим, что после закономерных жарких дискуссий и альтернативных предположений, концепция расширяющегося космоса со временем окончательно завоевала поддержку большинства физиков и ныне является доминирующим взглядом в среде специалистов. Другим, экспериментально установленным фактом в пользу расширяющейся Вселенной, явилось позже обнаруженное, так названное, **Реликтовое излучение**, идущее с космоса, считавшееся остаточным признаком Большого Взрыва, по теоретическим соображениям. Соглашаясь с мнением многих специалистов, мы обсудим теперь некоторые естественные вопросы, выясняющие взаимосвязь Большого Взрыва с гравитационным расширением и представленным истолкованием физического смысла ОТО. По данному вопросу, во-первых, следует отметить ранее сделанное теоретическое заключение **Фридмана**, о расширяющемся состоянии Вселенной, полученное из уравнений ОТО. Из теории Эйнштейна неизбежно следовало глобальное расширение космического вещества, иначе, уравновешенное и стабильное состояние Космоса стало бы невозможным. То же самое было подтверждено позже в работах **Леметра** и **де Ситтера**. В свете описанной концепции,- тождественности понятий инерции и гравитации и, тем самым, универсального свойства материи пропорционально- симметричного расширения, заключение Фридмана становится для нас более чем понятным. Действительно, если в нашем мире все материальные тела будут расширяться, а расстояния между ними оставаться неизменными, то тогда мы наблюдали бы сближение всех космических тел, или же, - сокращающейся Вселенной. Поскольку же мы видим Вселенную как стабильно- неизменную, то это означает, что, на самом деле, космические объекты также удаляются друг от друга, согласованно и пропорционально, совместно с расширением всей материей. Здесь может посыпаться множество вопросов, например, следующего типа, - а каким же образом происходило такое

согласованное распределение скоростей и направлений движения космических объектов, которое обеспечивает нынешняя согласованность расширения? Ответы на такие вопросы не трудно найти. Они не отличаются от тех, которые дает нам "всеобщее притяжение", если заменить ее "всеобщим расширением", исходя из тождественности понятий инерции и гравитации. Например, можно догадаться, что те объекты, которые изначально имеют необходимые значения скоростей, продолжают удаляться друг от друга согласованно и симметрично с расширяющимся миром. Объекты же с меньшими скоростями распределились на соответствующие радиальные дистанции от общего центра "Большого Взрыва". Или же, уже слились воедино, с догонявшими их другими телами (т.е.,- "падали" на них). Из приведенного объяснения становится ясно, что расширение Хаббла следует считать проявлением той же необъяснимой "гравитации", наблюдаемым в масштабах Вселенной. Посему и понятным становится, что статическое представление Вселенной никак не может совмещаться с теорией Эйнштейна. Как мы знаем, на первых порах, для компенсации "гравитационного притяжения материи" и восстановления уравновешенного состояния Вселенной, Эйнштейном была принята дополнительная гипотеза. Речь относится к предположению об отталкивающемся взаимодействии материи, действующем на глобальных расстояниях (которое количественно выражается "космологической постоянной"). С установлением расширения Вселенной необходимость последнего отпала, однако, возникли другие вопросы, о которых мы поговорим ниже. Для начала, обратим внимание на естественный вопрос, - как же удалось обнаружить расширение Космоса, если у нас нет возможности непосредственно проследить за расширением окружающих нас материальных предметов, удалению от нас планет нашей солнечной системы и пр.? Внимательный читатель может сам ответить на этот вопрос. Выше было подчеркнуто, что заключение Хаббла было построено на основе красного смещения света и эффекта Доплера, но не прямыми измерениями, осуществления которых попросту невозможны из-за невообразимых расстояний и значений времени. Но, указанная, отрицательная в общем смысле, ограниченность наших

возможностей в данном случае сыграла позитивную роль, так как заставила применить другие методы оценки, или же, - посмотреть на факты с другой точки зрения! Так вот, если исходить из того же самого описанного экспериментального метода, как единственного и универсального при изучении расширения, то необходимое красное смещение света, подтверждающее расширение нашей галактики, солнечной системы и нашего Земного шара также, у нас уже имеется! Это те же красные смещения частоты света, которые установлены экспериментально, но называются нами иначе, - как "гравитационные", в силу того только, что мы не понимаем физического механизма их происхождения. Итак, если считать расширение Хаббла проявлением "гравитации" в космических масштабах, то следует ожидать определённое количественное соответствие значений скорости расширения (скорости Хаббла) с плотностью вещества, в масштабах космоса. Сказанное нуждается в дополнительном пояснении. Не вдаваясь в подробности, скажем только, что по известным параметрам материального тела мы имеем возможность подсчитать все гравитационные явления для него, не обращая внимания на то, как мы их интерпретируем. Зная плотность среды и дистанцию между двумя точками, мы сможем подсчитать то необходимое значение скорости удаления их друг от друга, которая в точности компенсирует "гравитационное притяжение", если мы считаем, что всё именно так и происходит. Если же считать, что притяжения не существует, а вместо него имеется расширение вещества, то это же значение скорости, попросту, соответствует удалению двух точек, обусловленной универсальным расширением. Принимая расширение Вселенной, как экспериментально установленный, независимый факт, одновременно не отказываясь от притяжения (или, "искривленности пространство-времени"), теоретики получили, якобы два противоборствующих фактора, - "гравитации", приводящих к сжатию космического вещества и, скорости Хаббла, - противодействующей этому сжатию. Исходя из описанного представления, физики бросились к выяснению дальнейшей судьбы Вселенной. Путем уточнения значений скорости Хаббла и средней плотности космического вещества они стараются определить, какое из названных факторов является преобладающим, - будет ли

продолжаться расширение Вселенной, как оно имеет место сейчас, или остановиться в какой-то момент времени, либо смениться сжатием! На основе выше приведённой интерпретации видна вся ошибочность постановки самого вопроса: ***Поскольку, "гравитация" и "всеобщее расширение космического вещества" являются наблюдаемыми проявлениями того же самого процесса, посему, они количественно идентичны*** (как силы действия и противодействия в третьем законе Ньютона).

Дело в том, что сказанное, фактически, подтверждается в рамках точности достигнутых наблюдаемых результатов, - с уточнением оценок среднего значения плотности космического вещества и скорости Хаббла. Они все более приближаются к выше отмеченному критическому отношению, проявляя "странное" совпадение! Поскольку же прямыми наблюдениями не удастся обнаружить универсальное расширение космоса, то создается довольно субъективная, удручающая картина:

- Вселенная расширяется в глобальных масштабах. Но в масштабах, достигаемых нашему наблюдению, размеры космических объектов и расстояния между ними остаются неизменными! Вопрос же, - почему это должно быть именно так, или чем принципиально могут отличаться поведения далёких и близких от нас космических объектов, - остаются совершенно открытыми! Отметим, что дело дошло до подозрений в универсальности законов гравитации, предположению о существовании "скрытой" материи с иными свойствами" и т.п.

На основе представленных пояснений читателю должны быть понятны все обстоятельства порождения описанного, крайне субъективного представления и возможность полного освобождения от неё. Для этого потребуется пожертвовать нашими интуитивными ощущениями только, принимая всеобщее расширение материального мира. Как новейшие экспериментальные сведения, показывающие на универсальность расширения Хаббла, можно указать на выявленные факты отклонения космических аппаратов NASA ("пионер" и "вояджер") из расчётных траекторий. Названные аппараты предусмотрены для исследований в масштабах солнечной системы и вне нее. Они летают уже за пределами нашей планетной системы и, по оценкам

наблюдателей, отмеченные отклонения их траекторий близко коррелируются с расширением Хаббла. Теоретики склонны искать другие причины обнаруженным отклонениям, не обращая внимания на отмеченные корреляции, рассматривая их как случайные.

Таким образом, аргументов в пользу универсального свойства материи, - непрерывного расширения, при желании их увидеть, можно найти в достаточном количестве. А при глубоком осмотре, остаётся напротив лишь наше интуитивное предубеждение, о значении которого в науке, можно судить по историческим урокам.

3. Глубинная связь гравитации Ньютона с ОТО Эйнштейна и расширением Хаббла.

Выше мы представили физическую суть феномена гравитации в концептуальном плане, оставляя без внимания всевозможные, естественные вопросы, непосредственно вытекающие из предложенного объяснения. Перед обсуждением подобных вопросов мы должны учесть, что большое количество "очевидных противоречий со здравым смыслом" возникают благодаря естественной интуиции, которая имеет субъективное значение и часто мешает нам причинному осмыслению реальности. Для понимания психологического значения проблемы, можно мысленно войти в положение человека, впервые услышавшего, например, о сферичности Земли, о его движении и пр., стараясь угадать, какое количество удручающих вопросов возникло бы у него. Как мы поняли уже, именно прямое противоречие с интуицией явилось основным препятствующим фактором к осознанию физической сущности феномена гравитации. Но, призывая теперь заменить "гравитационное притяжение" с универсальным расширением материального мира, мы обязаны понятным образом истолковать известные гравитационные явления с новой точки зрения, - хотя, по своей сути, подобные вопросы являются только интуитивного характера. Из предыдущего пункта читатель уже знает о такой возможности для широкого круга экспериментально изученных "гравитационных" явлений, представленных как последствия ускоряющегося расширения. Однако некоторые естественные вопросы всё ещё нуждаются в

освещении, о которых мы поговорим ниже. Как интуитивный и первоначально вероятный вопрос, мы рассмотрим возможность *сохранения наблюдаемого отношения размеров* множества материальных объектов, воспринимаемых нами как твердо-неизменных, в процессе их непрерывного расширения. Размышляя над этим вопросом, мы неминуемо приходим к следующему заключению:

Универсальной основой материи должно являться единственный вид физической реальности, которой присуще динамично расширяющееся состояние.

Всевозможные элементарные частицы материи должны расширяться взаимно согласованно и пропорционально, таким образом, чтобы достаточно длительное время не нарушались изначальные отношения их размеров. На основе современных знаний о принципах строения атомов и молекул, характера действующих сил между микрочастицами, механизмов равновесного существования различных агрегатных состояний материи, можно убедиться, что пропорциональное и согласованное расширение материального мира в этом случае может обеспечиваться. Но такое гармоничное расширение мира может осуществляться в том случае только, если все материальные частицы, кроме тождественности первичной основы, происходили бы из единственно общего первоисточника одновременно! Иначе, подобная согласованность (или, синхронность) расширения стала бы совершенно необъяснимой. Итак, эти рассуждения приведут нас к "Большому Взрыву" с иной стороны. Мы получили новую деталь, - существование первоначального объекта, делением которого начался процесс лавинообразного порождения фотонов и частиц, - т.е., формирование и эволюция материального мира, продолжение которого наблюдается нами, в виде "гравитации", - в непосредственно наблюдаемом масштабе, и в виде "расширения Хаббла", - в космическом масштабе. Необходимо подчеркнуть, что идея ***единственного первичного кванта, порождающего Вселенную***, не принадлежит автору. Она была высказана намного раньше, но не заслужила должного внимания у теоретиков. Концепция первичного кванта, на взгляд автора, примечательна тем, что даёт возможность избавиться от гипотетической

сингулярности, - непонятной формы протоматерии, в которой, якобы, действуют совершенно иные законы природы. Допущение же ограниченности аналитической возможности науки, или неприменимость законов природы, для какого-то особого случая, со слов Дж. Нарликара, - противоречит духу самой науки, означающей “уход от ответственности перед трудными вопросами” [Л-5]. Представление о первичном кванте, содержащее необходимую энергию для сотворения мира, дает возможность причинного объяснения Большого Взрыва и происхождения Вселенной. При этом мы не вынуждены выйти за рамки установленных законов природы. Это утверждение выглядит более убедительным после изучения строения основ материи, представленной в последующих главах. Сопоставляя приведенную интерпретацию гравитации с ранее описанным выводом, - о единственности первичной субстанции основ материи (вытекающей из факта взаимопревращения элементарных частиц), - можно обнаружить многостороннюю, удивительную согласованность независимо выявленных фундаментальных свойств материи. Имея в виду универсальность и единственность постоянной Планка, которая предоставляет возможность выражать все известные виды физических величин микромира единственным параметром, можно заметить гармоничное сочетание независимо установленных, нескольких фактов в представленной концепции гравитации. Выявленная связь и согласованность разносторонних свойств основ материи также может послужить весомым аргументом в пользу представляемого решения проблемы гравитации.

Другой интригующий вопрос, напрашивающийся из представленного объяснения гравитации, это возможность истолкования наблюдаемого нами движения космических тел и, в целом, - небесной механики, при замене притяжения с расширением. Изначально нам следует честно признать в определённой трудности убедительного истолкования этой задачи, на описательном языке, посредством образного представления предметов и действий только, без привлечения формул и расчётов. Но этого следовало ожидать, поскольку природой нам не дана способность непосредственного восприятия расширения мира в

виде наблюдаемых изменений. Всё что мы можем делать, - это только эксплуатировать наши способности к воображению. С количественной точки зрения же, решения таких задач несколько не отличаются от прежних. Верность сказанного будет очевидна физикам и математикам, занимающимся прикладными расчетами, чётко понимающим, что в количественных отношениях и в результатах подсчётов не может что-либо измениться от изменения применяемых названий. Однако некоторые пояснения мы попробуем привести, для облегчения интуитивных затруднений читателя, по отмеченному вопросу. С мысленным "выключением" гравитации и переходом в расширяющийся мир, во-первых, может возникнуть естественный вопрос, касательно к описанию орбитального движения космических объектов. В наличие тяготения, планета "чувствовала" через гравитационное поле, где находится центр ее источника и соответствующим образом "выбирала" свой путь, вращаясь вокруг него, так, как мы наблюдаем это. Как же "ориентируется" планета при отсутствии гравитационного поля? Для получения ответа, нам необходимо обсудить и определить вид законов движения в расширяющемся мире. В реальном мире движение, свободное от силовых воздействий тел, видно нам как равномерное и прямолинейное (согласно первому закону Ньютона). Говоря теперь о расширении мира, тем самым, мы мысленно переходим в идеальную, не расширяющуюся систему отсчета, в которой только было бы возможно наблюдать расширение материи. Рассуждая теперь с точки зрения наблюдателя, не расширяющегося мира, можно угадать, что наши законы движения будут выглядеть видоизменёнными. Например, движение свободного тела должно стать неравномерным и не прямолинейным (которые вообще теряют смысл!). С учётом непрерывного изменения единиц длины и интервала времени (о времени мы поговорим чуть позже), в не расширяющейся системе отсчёта свободное движение должно наблюдаться как ускоряющееся (следует отметить, что неминуемость ускоряющегося характера расширения Вселенной уже выявлена теоретиками). Из сказанного следуют важные выводы. Поскольку, ускоряющееся движение имеет больше определяющих характеристик, чем равномерное, то это приводит к

появлению качественно нового определителя. По известным нам, мгновенным параметрам равномерного движения (местонахождение, направление и скорость объекта), мы можем определить направление, по которому оно будет двигаться дальше, и подсчитать его будущее местоположение. Для ускоряющегося движения мы имеем четыре параметра объекта (местонахождение, направление, скорость и ускорение), которые дают нам возможность подсчитать точку и время, откуда началось движение. Таким образом, в параметрах расширяющихся с ускорением тел содержится необходимая информация об исходной точке и моменте начала движения, которые они "запоминают" и, по нему могут "ориентироваться", "выбирая" свой путь. В количественном отношении, вышесказанное лаконично и намного проще выражается формулами, которые не отличаются от прежних. Это те же формулы гравитации Ньютона. Например, в учебниках физики орбитальный элементарный путь представляется как суммарный от движения по касательному направлению и, в свободном падении, - по направлению к центру источника гравитации. Согласно новой интерпретации, свободное падение замещается расширением орбиты, в соответствии с расширением материального мира. Элементарный путь по орбите в этом случае представляется как результат касательных и радиальных движений, убегających от расширяющегося центрального тела. Таким образом, орбиты планет, которые мы видим в нашем мире круговыми (или близкими им), на самом деле, (т.е. в мысленном, не расширяющемся мире) преобразуются в спирально расширяющиеся кривые. Заметим, что с замещением гравитации с расширением, вышеописанная интерпретация орбитального движения приводит к очевидному выводу об образовании планетных систем и центральной звезды из общего центра масс, что вписывается в сценарий Большого Взрыва. То же самое в равной степени относится и к системе спутников с планет и т. д. Согласно этому объяснению, например, Земля и Луна родились от общей массы, местонахождение центра которой они "запоминают" навсегда, по изначально полученным импульсам, приобретенным ими в процессе их разделения. Центр расширяющейся с ускорением Земли, вследствие изначально полученного импульса, круговым движением обращается вокруг

общего центра масс, что и приводит к возникновению приливной волны, точно так же, как это происходило в кастрюле, - в ранее рассмотренном эксперименте. Роль же стенки кастрюли, держащей воду внутри, здесь играет ускорение расширения Земли, создающее вес и давление воды. В том, что расширяющееся с ускорением тело может совершать колебания по отношению к центру ускорения, можно убедиться количественными соображениями. Обсуждение подобных вопросов и мысленных упражнений можно продолжить, но в каждом конкретном случае можно найти разумные (хотя, не совсем привычные) объяснения. Сказанное количественно вытекает из выше обсужденного принципа идентичности понятий гравитации и инерции, в конечном счете, означающем возможность полной замены воображаемого тяготения на расширение с ускорением.

Теперь мы можем обратиться к освещению нескольких вопросов, о которых любознательный читатель, по всей вероятности, кое-что уже знает из популярной литературы, относящихся к затронутым теориям Эйнштейна. Для начала приведём одно простое заключение, вытекающее из концепции расширения. По изначальному, обязательному условию, - сохранения пропорций размеров и дистанций между материальными телами, в процессе расширения, - можно придти некоторым важным выводам. Например, легко догадаться, что свободное движение материальных тел (первый закон движения Ньютона) в не расширяющейся системе отсчёта должно наблюдаться в виде закона Хаббла. Оно и обнаруживается экспериментально! А каким же образом этот закон обнаруживается в реальном мире, - читатель уже знает ответ, - мы судим о движении по признаку изменений частоты света, но не наблюдаем ее в виде визуального изменения! Т.е. сколько мы не наблюдали бы далёкие космические объекты (если имели бы на это возможность), то не обнаружили бы никакого геометрического изменения, связанного с расширением Хаббла! Мы уже отметили также о потере смысла прямолинейного движения и, о прямой линии вообще, в расширяющемся мире. Легко понять, что названные понятия в расширяющемся мире становятся априорными, при принципиальном подходе. А если рассматриваемые размеры, скорости и параметры расширения

позволяют это, то, в рамках требуемой точности, мы вольны игнорировать незначительные принципиальные ошибки и последствия всеобщего расширения, пользуясь идеальными понятиями. Поступая описанным образом, мы допустили для нас мгновенность измерения, существование прямых линий и статичность окружающего нас мира. На этой основе сформулированы законы наблюдаемого нами движения (классические законы движения) и построена некая система размерного описания, - *Эвклидова геометрия*. В дальнейшем, имея дело со скоростями, сравнимаемыми со скоростью света, обнаруживалось некоторое несоответствие наблюдаемых явлений с установленными законами движения и геометрии. Поэтому возникла необходимость модификации законов физики и геометрии, с введением определённых поправочных величин, учитывающих ошибки измерений, обусловленных только конечностью скорости измерения (наблюдения), - скорости света. С учетом вводимых поправок, соответствующие законы физики называются *релятивистскими законами*, а геометрия, - *псевдоевклидовой* или, *геометрией Лоренца*. С наличием материи в реальных системах отсчётов и под действием гравитации, в наблюдаемых нами явлениях возникают новые отклонения от принятых законов, требующих новых поправок. Эти дополнительные поправки предоставляет нам ОТО, фактически, учитывающее динамично расширяющееся состояние материального мира и конечность скорости измерения (наблюдения). С учётом нового фактора - расширения, геометрия нашего мира снова изменяется, становясь уже "*искривленной геометрией Лоренца*" или, *геометрией Римана*, свойства которого зависят и от физических величин, - масс и скоростей материальных объектов. Таким образом, представленные пояснения о значении скорости света в наших измерениях и сущности гравитации, дают возможность понятной интерпретации смысла вышеназванных, трудно понятных терминов, используемых в теориях Эйнштейна. Тем самым, мы приходим к физическому осмыслению упомянутых формально - математических теорий. Кроме логической убедительности, сказанное имеет простейшее количественное подтверждение, содержащееся в приложении

книги, где показаны идентичность последствий концепции расширяющегося мира и многих результатов теории Эйнштейна. Из приведенных пояснений легко понять, что *количественные следствия концепции расширения и ОТО будут одинаковые при идентичности понятий гравитации и инерции*. Справедливость этого утверждения для читателя должна быть понятна из предыдущих строк и может послужить в качестве упражнения для самопроверки. Используя гипотетическое "пространство-время", вместо динамического процесса расширения материи, тем самым, появляются и неминуемо сопутствующие ему, "непопавшие", новые атрибуты и свойства, требующие экспериментальное подтверждение, для доказательства верности принятого исходного представления. Описанным образом, из-за неверной интерпретации действительности, из теории Эйнштейна следуют неустраиваемые, новые эффекты. Это гравитационные "волны", "импульсы", "вихри" ("гравитационная индукция", создаваемая вращающимся телом) и пр. Они появляются как следствия материального понимания "пространства-времени", требуя экспериментальных подтверждений. Отмеченные эффекты не совмещаются с принципом идентичности понятий гравитации и инерции, поскольку непосредственно связаны с дальностью действия или, присутствием новой физической реальности, - в виде "гравитационного поля", либо "искривленного пространство - времени" и пр. Исходя из вышесказанного, мы можем приветствовать решительность ведущих экспериментаторов, направленных к окончательному обнаружению "гравитационных волн", ибо сказанное в равной степени может означать и окончательное отсутствие таковых (речь относится к вышеупомянутым проектам по детектированию "гравитационных волн"). Отрицательные результаты этих экспериментов, в случае принятия их как вердикта, подтвердили бы верность предлагаемого объяснения сущности гравитации, хотя, гораздо разумнее было бы отказаться от них вообще, в виду очевидной бессмысленности и огромной стоимости подобных проектов.

4. Тождественность инерции и гравитации. Связь понятия времени с материей.

Выше мы говорили об отличиях реально расширяющихся и мысленно представляемых, статически-неизменных миров. Последствиями или признаками расширения материального мира, прежде всего, являются непосредственно воспринимаемые нами гравитационные явления, количественные описания которых предоставляет теория "тяготения" Ньютона. Почему мы берём теперь в кавычки это название, - читателю понятно из предыдущего материала. Он хорошо знает также, что в теории Ньютона не учитывается ограниченность скорости света, из-за которого в расширяющемся мире наблюдаются неучтенные, определённые эффекты, выходящие за ее рамки. Учет отмеченного фактора и необходимые поправки предоставляет теория гравитации Эйнштейна. Вместе с тем, нам стало ясно отсутствие принципиальных противоречий между двумя теориями гравитации. Выше мы достаточно подробно говорили о значении "принципа локальной эквивалентности инерции и гравитации" в ОТО, показывая тождественность этих понятий и физический смысл самой теории. В этой связи стоит обратить внимание на довольно очевидное одно обстоятельство, оставшееся как-то незамеченным до сих пор (вернее сказать, автору не удалось найти соответствующие ссылки). Дело в том, что теория Ньютона, очевидным образом, также изначально зиждиться на том же принципе идентичности понятий гравитации и инерции, как и теория Эйнштейна, хотя, без какого-либо особого упоминания об этом. В справедливости утверждения легко убедиться, исходя, например, из количественного выражения, определяющего вес тела. Согласно теории Ньютона, сила "тяжести" есть масса тела, умноженная на ускорение свободного падения. Масса же, по определению, является характеристикой инертного свойства тела! Т.е. выражение, определяющее гравитационный вес тела, по форме и по смыслу абсолютно не отличается от выражения силы инерции (второго закона Ньютона). Но, определяя силу "тяжести" как силу инерции, тем самым, принимается, что она также является последствием движения! Путь же от этого простейшего вывода до расширяющегося мира довольно ясен и читателю уже хорошо

известен. Иначе, можно сказать, если в ОТО тождественность инерции и гравитации формулируется как "принцип локальной гравитации и инерции", то в теории Ньютона она принимается как экспериментально установленный факт, без какого-либо ограничения или словесного истолкования! На основе вышесказанного, с причинно-следственной точки зрения, две теории гравитации становятся не только совместимыми, но и органически взаимосвязанными, поскольку, обе они основаны на общей концептуальной базе. Описанное заключение выглядит весьма логично и предсказуемо, исходя из факта совпадения результатов двух теорий (без учёта малых поправок ОТО, появившихся с учётом ограниченности скорости света).

Кроме отмеченного, в свете концепции расширения, в теориях гравитации Ньютона и Эйнштейна обнаруживаются и другие глубокие взаимосвязи, приводящие к важнейшим последствиям. Представление этого вопроса целесообразно начинать с обсуждением одного интригующего обстоятельства, наверное, уже замеченного и беспокоящего читателя. Дело в том, что, принимая ускоряющееся расширение материи, перед нами сразу же встаёт неприятное и, казалось бы, неизбежное, заключение о *неограниченно нарастающей скорости расширения*, с которой трудно смириться, как по интуиции, так и по некоторым, количественным соображениям. Но, как правило, вместе с возникающими трудностями появляются и возможности раскрытия новых глубинных связей и соотношений в изучаемых явлениях, способствующих полноценному представлению картины реальности. В данном случае поставленный вопрос содержит в себе очень важный познавательный смысл, для хорошего понимания которого можно не жалеть времени. Для нахождения ответа мы вновь воспользуемся испытанным, элементарным правилом, - связывать используемые понятия с реальностью. Говоря об ускорении, в физике имеется в виду величина изменения скорости в течение единицы времени, или, можно сказать, - темп изменения скорости. Связывая это понятие с реальными измерениями, мы сразу понимаем значения используемых нами единиц измерений, при установлении законов движения и необходимость учёта их изменений, совместно с расширением материального мира. Дело в

том, что раньше мы считали наш мир статично неизменным, молчаливо предполагая наличие у нас абсолютно не изменяющихся метров и часов. Поэтому особенно и не заботились о том, - как или чем задаются наши единицы измерения, поскольку они были для нас постоянными (абсолютными) изначально. Обсуждая теперь расширение материального мира, мы просто обязаны задать самим себе естественный вопрос, - что произойдет с нашими единицами измерений, с учетом того, что они имеют материальную основу и неизбежно участвуют во всеобщем расширении. Вопрос установления единиц длины и определения их изменений, мы можем считать ясным для себя, с учётом предыдущих рассуждений. Исходя из материальной основы всевозможных эталонов длины и условий сохранения пропорций разнообразных материальных объектов, в процессе расширения, мы просто должны учитывать расширение эталонов длины. Чтобы найти изменение единицы времени, в зависимости от расширения, прежде всего мы обязаны выяснить суть понятия самого времени вообще. Как ни странно констатировать, до сих пор мы пользовались абстрактно-неопределённым понятием "времени", никоим образом не связанным с материей, хотя в глубине души и хорошо понимали, что невозможно определить или говорить о времени, без использования соответствующих материальных объектов. С представлением материи в динамичном состоянии непрерывного расширения, попросту, необходимо становится констатировать материальную основу всевозможных объектов, с помощью которых задается время, и задуматься над вопросом, - с каким свойством материи оно связано и как будет изменяться? Исходя из реальных экспериментов, мы оцениваем темп прохождения времени, - хода времени, - по количеству каких-то регулярно повторяющихся событий, связанных с определёнными материальными объектами. Как единицу времени мы используем обратную величину, - интервал времени, определяемый промежутком между регулярных событий. Таким образом, на практике понятие времени мы вынуждены связывать с какими-то регулярными, динамическими процессами, свойственными материи. Рассматривая в качестве простейшего и классического примера материального объекта, - идеальный газ, попробуем связать с ней регулярно повторяющиеся

события и построить часы на его основе. Для этого можно, например, отмерить куб стандартного размера внутри занимаемого объёма газа и подсчитать события столкновений в нем молекул газа. Принимая определённо конкретное число столкновений за единицу хода времени, мы можем определить её во взаимосвязи с размером объёма газа, с его энергетическим состоянием и т.д. При условии энергетической изолированности газа, можно заключить, что ход наших часов будет прямо пропорционален числу молекул, содержащихся в единице объёма, или, - плотности вещества. Отсюда видно, что с расширением материи наша реальная единица времени непременно должна измениться. Ход времени должен замедляться в прямой пропорциональности плотности вещества или, обратно пропорционально кубу расстояния. Приведенное описание связи хода времени с материей, на самом деле, было известно нам из законов состояния газа. Однако мы не догадывались каким-то образом связать наши знания с изучениями гравитационных явлений, поскольку не видели на то какой-либо необходимости. Говоря теперь о расширении материи, мы представляем материю в динамичном состоянии постоянного расширения. Для твёрдых тел такое состояние обеспечивается благодаря характерным взаимодействиям между составляющими микрочастицами, на основе соответствующих законов. Для группы свободных частиц или тел, динамичное состояние расширения будет обеспечиваться законами состояния газа. Для последнего *ход времени мы сможем определить как среднюю частоту событий*, которая будет прямо пропорциональна средней плотности вещества. Из описанного определения, в свете универсального расширения, понятными становятся *локальность, и относительность понятия времени*. Приведем необходимые пояснения к сказанному. Представляя расширение вещества, в мысленном не расширяющемся мире, как расширение газа в неограниченном объеме, можно заключить, что процесс расширения должен происходить по логарифмическому закону. При свободном расширении скорость будет нарастающей, стремящейся к предельному значению, а ускорение будет убывающим, стремящимся к нулю. Соответствующими отношениями будут изменяться единицы длины и плотность

вещества, по определению, - ход времени, по отношению к мысленной системе отсчёта. Из этого описания видно, что изменения длины и времени происходят не пропорционально. Если радиус некоторого сферичного объема увеличивается, скажем, в два раза, то плотность вещества внутри него и, соответственно, - ход времени для такого материального объекта, уменьшится в восемь раз. Соответствующим отношением изменяются используемые материальные единицы длины и времени для наблюдателя расширяющегося мира. Из-за отмеченного обстоятельства, пройденный путь точки, по направлению радиуса, в течение каждого последующего интервала времени получается больше по сравнению предыдущей. Это описание соответствует ускоряющемуся движению, что и проявляется в гравитационных явлениях! Это рассуждение показывает, что расширение космоса также должно восприниматься нами как ускоряющееся. Оно и было выявлено физиками, исходя из количественных соображений (об этом упомянуто выше). Таким образом: ***ускорение расширения обусловлено значениями скорости расширения и плотностью вещества (или, ходом времени).***

В данном случае оно не приведет к неограниченному увеличению скорости, как следовало бы ожидать на основе понятий статически-неизменного мира. Конечно, приведенное истолкование и описательное решение такого важного вопроса, без количественных соображений, могут показаться не достаточными. Однако, более чем убедительные количественные доказательства, обнаруживаются как в теории гравитации Ньютона, так и в ОТО. Дело в том, что представленная интерпретация физического смысла понятия времени, фактически, уже заложена на основе закона "тяготения" Ньютона, правда, без всяких комментариев. В этом случае вторым компонентом закона тяготения становится условие сохранения размерных пропорций в процессе расширения! В количественном смысле сказанное означает, - представление знаменитого закона "тяготения" Ньютона как результат следующих утверждений:

- а) ход времени (частота регулярно повторяющихся событий) определяется плотностью вещества***
- б) вещественной среде присуще универсальное расширение,***

происходящее с сохранением размерных пропорций

Отмеченные положения в глубине взаимосвязаны и выражают динамичную природу общей основы материи. Они предоставляют нам, соответственно, физическое осмысление понятия времени, как локальное свойство материи, и обобщают закон Хаббла, - как универсальное свойство расширения субстанции. Читатель, имеющий начальные знания по дифференциальному исчислению, в качестве упражнения, самостоятельно может убедиться, что в результате совмещения названных двух условий, простейшим путем вытекает известный закон "Всемирного тяготения" Ньютона, раскрытого на основе наблюдаемых результатов (это решение содержится в приложении). Сказанное означает концептуальное обоснование экспериментально выявленного закона, что отсутствовало как в теории Ньютона, так и в ОТО. Этот результат весьма примечателен для нас. Оно органически связывает не только теории гравитации Ньютона и Эйнштейна, но и закон Хаббла и расширение космоса, на единой причинной основе. Следует обратить внимание, что упомянутые разделы физики появились и развивались в разные времена, на основе экспериментальных фактов, изначально просматривающихся как не имеющих какой-либо связи. Теперь мы поняли механизмы возникновения рассматриваемых в них явлений, как последствия единственно - общей причины. Наряду с ранее упомянутыми решениями гравитационных задач, на основе единой концепции, на взгляд автора, представленное прояснение является серьезным аргументом для окончательного преломления скептицизма. Для этого требуется отказ от интуитивного предубеждения в существование абсолютно постоянных размеров и равномерно повторяющихся событий в нашем мире. С другой стороны, исходя из динамичного характера первичной основы материи, можно прийти к осознанию, что само понятие чего-либо абсолютно не изменяющегося, становится неестественным вообще (как неестественными выглядят нам теперь понятия абсолютного покоя и направления). Обращаясь опять к теории гравитации Эйнштейна, по вопросу осмысления времени можно просто констатировать, что вышеописанное определение времени, - в ней уже присутствует! Сказанное обосновано тем, что *ход времени в ОТО количественно*

определяется как плотность энергии. С учётом эквивалентности массы и энергии, это определение становится тождественным с выше приведенным утверждением. Для читателя такие "совпадения" должны быть неудивительными, с учётом общих принципиальных начал двух истолкований гравитации. Заметим, что с определением понятия "ход времени" как плотность энергии, и с учётом эквивалентности массы и энергии, процесс универсального расширения приобретает, с логической точки зрения, довольно ясное, следующее представление: ***Основой вещества является динамично расширяющаяся, локализованная энергия, темп расширения которой (ход времени) определяется ее плотностью.*** Какого вида энергия и на основе каких законов природы она локализована и почему расширяется, исчерпывающие ответы на эти и множество других фундаментальных вопросов мы узнаем из последующих глав, после выяснения физической сущности элементарных частиц материи. На основе изученного материала уже можно обратить внимание на следующее, многозначимое обстоятельство, говорящее как в пользу верности избранного направления, так и указывающее на физическую природу элементарных частиц материи. В чём оно заключается? Ранее было представлено несколько независимых фактов и рассуждений, приводящих нас к тем же самым фундаментальным заключениям, - о единственности и динамичном характере первоосновы материи. В качестве повторения, напомним о существующих предпосылках для таких выводов.

О единственной основе материи свидетельствуют: 1). Факт существования универсального постоянного Планка, единственного в своем роде. 2). Тождественность значений некоторых физических характеристик у разных элементарных частиц. 3). Взаимопревращение разнообразных элементарных частиц одних в другие.

О динамичном характере первоосновы материи также имеются достаточные основания, - волновые свойства элементарных частиц, наличие спина, так называемые, нулевые колебания и пр.

Примечательно, что к отмеченным последствиям, построенным на основе изучения особенностей микромира, мы пришли теперь из

анализа совершенно разного рода фактов и явлений, проявляемых в макромире. Как отмечено раньше, в формально-математической методологии подобным результатам и заключениям не придаются большие значения. Они остаются невостребованными, по той простой причине, что подобными категориями в ней, попросту, не оперируются. В причинно-логическом плане, вырисовывающаяся гармоничная картина, наряду с множеством других аргументов, может служить значимым указанием на верность избранного направления и полученных выводов. Но, отметив неполноценность формального подхода, мы вовсе не опровергаем его полезности вообще. На основе представленной картины, можно построить обобщённую, количественную теорию, удовлетворяющую принятые канонические требования. Приведенные в приложении простые количественные соображения и полученные решения важнейших задач, позволяют с уверенностью говорить об этом, ибо то, что удаётся подтвердить простейшими подсчётами, без сомнения, можно будет сделать и строгими методами.

5. Количественное описание последствий универсального расширения

Читатель уже знает, что речь относится к тем явлениям, которые мы называем "гравитационные". Известно уже, что в названную группу явлений на равнозначной основе подпадают как расширение Хаббла, так и все эффекты последующих из ОТО Эйнштейна, с некоторой оговоркой, о чем мы говорили выше и кратко напомним теперь. Вопрос относится к тем последствиям, которые появляются вследствие неверной интерпретации ОТО. Это "гравитационные вихри", "волны" и "импульсы", появляющиеся как следствия неверной интерпретации. На самом деле, уравнения Эйнштейна относятся к явлениям, напрямую связанным с движением, без участия иных недоказанных сущностей. Справедливость этого утверждения очевидной становится на основе фактической тождественности понятий гравитации и инерции в ОТО. Дополнительные гравитационные эффекты и поправки к теории Ньютона появляются впоследствии универсального расширения материи и ограниченности скорости света, - как наблюдаемое искажение действительности. Т.е. если бы

мы имели возможность видеть мгновенно, то эффекты ОТО для нас перестали бы существовать (впрочем, как и все релятивистские эффекты). Косвенное подтверждение к сказанному можно найти в количественных выражениях, определяющих величину этих поправок. Легко убедиться, что все релятивистские эффекты, в относительных величинах, можно представить в виде степеней отношения некоей скорости к скорости света, равняющейся нулю, если последней считать бесконечную величину. По отношению к возникающим поправкам в специальной теории относительности, сказанное было предельно понятно, - наличие движения в ней принимается изначально, а скорость света выступает как неминуемый фактор, проявляющийся в измерениях. Появляющиеся поправки в СТО имеют явные выражения, в виде отношений названных скоростей. Поскольку эффекты ОТО также возможно представить в виде таких же отношений (где скорость не является явно заданной величиной, а является функцией от материальных параметров), то можно заключить, что эти поправки также обусловлены теми же факторами, - т.е. наличием движения расширения и конечностью скорости измерения.

Теперь мы попробуем ответить на вопрос, - почему количественная сторона ОТО получается намного сложнее по отношению СТО и, вообще, как следует осмыслить уравнения Эйнштейна? Мы уже выяснили, что они относятся к описанию движения, связанному с универсальным расширением материи, с учетом ограниченности скорости наблюдения. Мы также знаем об ускоряющемся характере этого движения и об его зависимости от плотности вещества, - или от плотности содержащейся в материи энергии, с учётом эквивалентности массы и энергии. Таким образом, если в СТО скорость движения является независимо заданной, постоянной величиной, то в ОТО она является функционально зависящей, как от времени, так и от конкретных вещественных параметров, а также от местонахождения системы отсчета, (последнее обстоятельство обусловлено не инерциальным характером расширяющихся систем отсчетов). Отмеченные обстоятельства заставляют применять такие обобщенные способы количественного описания, которые пригодны для произвольно избранных систем отсчетов и учитывают выше оговоренные

взаимосвязи. Это требование удовлетворяют, так названные, **ковариантные уравнения**. С помощью наглядного примера можно истолковать их свойства. Допустим, перед нами поставлена практическая задача, - описать движения соседних нам планет, наблюдаемых с Земли. Мы знаем, что планеты обращаются вокруг Солнца примерно круговыми орбитами, согласно законам Кеплера или, обобщающим их, - законом притяжения Ньютона. Но, с Земли мы видим сложнейшую картину движения планет, на первый взгляд, не имеющую ничего общего с описанным. Мы знаем также, что такое существенное отличие наблюдаемого нами движения от вышеописанного, обусловлено местонахождением и собственным движением Земли, - нашей системы отсчёта, из-за которого мы видим искажённую картину движения. Для решения поставленной задачи мы воспользуемся заслугой Великого Коперника. Мысленно поместившись на Солнце, мы вычислим движения всех планет, в том числе и нашей Земли, наблюдаемых с Солнца, в виде соответствующих уравнений, таблиц и пр., позволяющих определить их местонахождения для каждого момента времени. Зная местонахождение (т.е. координаты) одновременно как нашей, так и других планет в солнечной системе отсчёта, в дальнейшем мы получаем возможность определить - где будет наблюдаться интересующая нас планета, глядя с реальной системы отсчёта, связанной с Землей. Для перехода в земную систему отсчёта, нам просто необходимо становится подсчитать разность одноименных, "солнечных" координат как наблюдаемой планеты так и Земли, на интересующий нас момент времени, тем самым, определяя их расположения, по отношению друг к другу. Таким образом, для облегчения задачи мы разделили её на две отдельно решаемые части, пользуясь двумя системами отсчетов, - мысленной и реальной, производя наши исчисления в одном, а затем переходя и продолжая в другом. Значения этих операций стали ясны нам, - они чисто технического характера, позволяющие решить поставленную задачу. Из приведенного описания видна возможность принципиального решения рассматриваемой задачи для общего случая, - т.е. в обобщенном виде, для любых пар планет и для любого момента времени. Для этого, вместо конкретных значений координат планет, нам необходимо использовать их

функциональные выражения, зависящих от времени и от их исходных параметров, определяемых на основе законов движения и притяжении Ньютона. Читателю, имеющему некоторые навыки математических расчётов, будет ясно, что обобщенные уравнения, содержащие отмеченные связи, и выражающие вышеописанные операции, по выбору и переходов из одной системы отсчета в другую, будут определенно сложными. Но они имеют примечательную универсальность, тем, что освобождают нас от необходимости выбора удобных систем отсчетов в каждом конкретном случае, поскольку являются справедливыми для любых систем отсчетов. Описанного типа обобщенные уравнения, позволяющие обойтись без выбора систем отсчетов, называются ковариантными уравнениями. Сложность уравнений ОТО во многом обусловлена их ковариантным характером. Кроме того, в них выражены многосторонние связи, которые мы упомянули выше. Как нам стало ясно из предыдущих глав, в уравнениях Эйнштейна, фактически, вложены такие фундаментальные начала, какими являются конечность скорости света, материальная основа применяемых нами единиц измерений, эквивалентность массы и энергии и, тем самым, динамично расширяющееся состояние материи. Все описанные факторы вместе взятые, привели к универсально-содержательной, но технически сложной системе уравнений и, в целом, той удивительной теории, вокруг которой не угасают интерес и бурные дискуссии теоретиков, уже многие годы. Мы сможем сказать теперь, что нам понятным стал физический смысл знаменитой теории Эйнштейна, будоражащий мысли и воображения нескольких поколений учёных, философов и любопытных. Во всяком случае, мы верим в сказанное, поскольку оно подкрепляется множеством серьезных аргументов логического характера, к сожалению, не всегда учитываемым при определении достоверности какого - либо объяснения. С другой стороны, при проявлении заинтересованности авторитетных организаций официальной науки, можно найти приемлемые для них, соответствующие аргументы. Таковыми могут являться экспериментальные результаты, о которых упомянуто выше. Кроме однозначного отрицания возможности обнаружения дальнедействующих проявлений гравитации ("волны" и

"импульсы"), выходящих за принцип тождественности гравитации и инерции, можно с уверенностью утверждать о верности обратного. Т.е. согласно предложенной концепции, ***все гравитационные явления являются абсолютно неотличимыми от инерционных явлений.*** Исходя из этого принципа, можно подумать и осуществлять разнообразные новые эксперименты, с гораздо меньшими затратами, чем планируемые, с использованием как космических, так и земных лабораторий, отчасти описанных в книге автора [Л -2].

Теперь нам следует сказать несколько слов о приведенных в приложении простых количественных соображениях, на тот случай, если читатель проявит интерес и возьмется их изучать. Выше мы ознакомились с количественным содержанием ОТО и поняли технические трудности его применения. С учетом сказанного читателю интересным будет знать подробности о преимуществе и новых возможностях, которые может предоставить нам предлагаемая, причинная интерпретация сущности гравитации, при решении конкретных задач. Следует сказать, что такие возможности имеются, хотя, в принципиальном плане нам нечего добавить в количественных отношениях теории Эйнштейна. Изначально зная причинную суть изучаемых явлений при решении практических задач, в большинстве конкретных случаев нам, попросту, не нужно становится пользоваться обобщенными уравнениями ОТО. Дело в том, что уравнения Эйнштейна содержат в себе все вышеописанные свойства и взаимосвязи оперируемых величин и понятий, выраженных математическим языком. Владая теперь полной причинной картиной происходящих явлений, мы получаем естественную возможность выбора той части информации, которая достаточна для решения интересующей нас задачи, в удовлетворяющей нас точности. На той же основе ненужной становится и ковариантное описание при решении конкретно - частных задач. В каждой такой задаче, понимая причинную суть исследуемого явления, мы находим возможность выбора удобной системы отсчета, намного упрощающей количественные описания. При исследованиях гравитационных явлений, с учетом конкретных условий задач, мы имеем также возможность использования разумных приближений

и, избегая от трехмерно-пространственного описания, в большинстве случаев применять одномерные, или двумерные, описания. Благодаря всему сказанному, количественные описания гравитационных эффектов и решения практических задач несравненно упрощаются, иногда требуя лишь школьных знаний математики. Об этом читатель может судить по приведенным решениям некоторых известных гравитационных задач, представленных в приложении.

Завершаем эту главу, подчеркивая следующие мысли:

- Приведенные рассуждения и построенные заключения не направлены на отрицание правомочности релятивистских теорий Эйнштейна. Мы представили только причинно-логические осмысления формально-количественных теорий признанного мыслителя, и этих разделов физики.

- Необходимость в последнем продиктована принятой нами методологии – исходя из требования физического осмысления и логического упорядочения используемых понятий.

- Существования глубинных взаимосвязей между многообразными свойствами материи и в правоте наших заключений мы убеждаемся на основе полученных прояснений и конкретных результатов.

- Представленная интерпретация физической сущности гравитации, кроме решения познавательной важнейшей задачи, предоставляет нам ценные указания о причине порождения обсуждаемого феномена и, в целом, о сущности материи. Мы поняли уже, что феномен гравитации не связан со специальными частицами, полями, с непонятным "пространство - времени" и пр., как интерпретировалось оно в разные времена. Но оно обусловлено динамичным процессом, - универсальным расширением единственной физической реальности, являющейся основой материального мира.

6. Физическая сущность первоосновы материи

“Источником всего является Апейрон, – божественное, нестареющее начало, которому присуще непрерывное движение. Апейрон в результате вихреобразного процесса разделяется на физические противоположности ...”

Анаксимандр из Милета (600 лет д.н.э.)

Нам остаётся лишь удивляться утверждению античного мыслителя, безуспешно пытаясь разгадать, - на основе каких предпосылок можно было подойти к подобному мировоззрению в его время? В наших стараниях к объяснению сущности вещества и причинному истолкованию всевозможных явлений материального мира, мы неминуемо приходим к основополагающему положению, во многом созвучному с мнением древнего мудреца, без учета некоторых деталей и количественной конкретики, о которых мы поговорим в последующих страницах. Перед тем мы постараемся очевидными аргументами и простейшими доводами обосновать авторские права Анаксимандра к открытию главных принципов формирования материи, связывая и сопоставляя его концепцию с оперируемыми современными терминами и понятиями. Для начала, в пользу идеи динамичной, единственной первоосновы материи, можно просто отметить, что к тому же заключению пришли не только древний философ из Милета и, значительно позже, - Ваш покорный слуга. Фактически, многие заслуженные классики физической науки также приходили к тому же заключению, в разные времена, не считая вольно думающих, большим числом, независимых исследователей. Хотя в науке не принято придавать прямое и принципиальное значение подобным аргументам, тем не менее, независимо и многократно повторяющееся то же самое заключение может серьезно засвидетельствовать о наличии определенных объективных предпосылок, направляющих мысли именно к этому выводу. Известные слова Эйнштейна, например, об "искусственности разделения материи и поля, после установления эквивалентности массы и энергии" [Л-1], на взгляд автора, невозможно оценить и интерпретировать иначе, кроме как правомерное логическое заключение о полевой основе материи, - т.е. того самого единственного и динамичного начала порождающего все! Именно реализации этой идеи были

направлены его драматические, многолетние усилия, - созданию единой теории поля, осуществлению которой во многом препятствовало отсутствие окончательной ясности в физической природе гравитации. Ну а убежденность Шредингера, упорно старающегося построить элементарные частицы из электромагнитных волн, попросту не оставляет места для дополнительных комментариев. Здесь можно заметить, что в то время физики не были еще столь категоричными в своих формалистических взглядах и возможным считали обследовать дееспособность логического вывода. Но дальнейшая судьба этого естественного заключения приводит нас к недоумению. Исходя из установленных фактов только, например, порождения устойчиво существующих пар частицы-античастицы из γ квантов и, обратной реакции, - полное превращение частицы и античастицы в кванты поля (аннигиляция), мы совершенно вправе считать все виды частиц состоящими из универсально единственной субстанции, т.е. из квантов электромагнитного поля. Точно так же интерпретировали сходные результаты "нормально мыслящие" физики в начале прошлого столетия. Но, поскольку этот вывод не удалось подтвердить математическими исчислениями, подавляющим большинством, ведущие физики решили не придавать этому значения, тем самым, попросту, ***игнорируя экспериментально установленные, реальные факты!*** Конечно, не все физики могли смириться с подобным субъективизмом и в драматическом меньшинстве настойчиво продолжали поиски к решению проблемы (см. выше - "Критические замечания"). Шредингер, например, полностью осознавая суть вопроса, однозначно принимая полевую основу материи, высказался довольно ясно, увидев проблему "в неумении корректного, количественного представления элементарной частицы", в виде локализованной волны!

Теперь, исходя из приведенного ознакомления, нам необходимо несколько остановиться на освещении вопроса, - в чем, собственно, заключалась проблема, на пути к количественному представлению локализованного кванта поля? Предполагая некоторое начальное знакомство читателя с квантовым учением, мы попробуем в описательной форме представить суть вопроса и логически

аргументировать причину неудачи количественного описания экспериментально установленного, бесспорного факта. Во-первых, мы должны сказать, что квант электромагнитного поля, или фотон, – в принятом, другом его названии, исходя из множества признаков и причин, представляется как *группа волн*, или как *волновой пакет*, в виде перемещающегося вдоль прямой, колебательных волновых областей (бегущих волн). Но, это образно-реалистическое представление, не имеющее прямого отношения к формально-квантовым описаниям. По математическому пониманию же названного термина, необходимы некоторые пояснения. Как известно из соответствующих разделов физики и математики, свободные колебания и распространяющиеся волны описываются тригонометрическими отношениями, синусоидами, являющимися непрерывные и бесконечные функции, как по времени, так и по расстоянию. Проблема, связанная с локализацией волнового пакета, обусловлена тем, что он не может в точности соответствовать синусоиду. Это обстоятельство принципиальное, обусловлено тем, что длина распределения волнового процесса в ней не бесконечна. Из-за ограниченности по длине, фотонная волна несколько деформируется по форме и отличается от синусоида, описываясь сложными функциями. Последние, посредством математических операций (разложением в ряд Фурье), можно представить как сумму множества синусоид, имевших неодинаковые параметры. Описанная, виртуальная группа синусоид, суммарное действие которых эквивалентно действию реального кванта поля, имеется в виду, в формально-математическом понимании названного термина ("группы волн", "волнового пакета" и пр.). В том, что бегущие волны могут образовать локализованные, динамичные состояния, собственно, не существует большой проблемы. При наложении бегущих волн, *имеющих одинаковые параметры* (амплитуды и длину волны), и противоположно-встречные направления, происходит весьма любопытное, известное явление. Волны "останавливаются", колеблясь на месте, - т.е. образуются *стоячие волны*, хорошо изученные как экспериментально, так и теоретически. Трудность локализации кванта поля заключается в том, что реальная фотонная волна или, количественно эквивалентная ей, "волновая группа",

при наложении (интерференции) не может создавать устойчивое, локализованное состояние так, как это способен создавать "чистый" синусоид. Образованная стоячая волна в этом случае получается "не совсем стоячей". Из-за указанной "нечистой" формы исходной волны (или из-за разности параметров компонентных синусоид, - в математической интерпретации), образованная стоячая волна проявляет некоторую изменчивость, - появляется "биение волны". Стоячая волна, с энергетической точки зрения, уже не является стационарной, - она излучает вторичную волну по частоте биения, из-за которой постепенно теряет энергию и угасает. Однако главная причина несостоятельности подхода Шредингера являлась вовсе не проблема биения в локализованном кванте поля. Она связана была с другим серьезным обстоятельством, которое мы попробуем представить ниже. Дело в том, что в попытках количественного представления стабильной частицы (электрона), как локализованной группы волн, теоретики исходили из уравнения Шредингера, описывающего движущуюся частицу, как состоящую из волны де Бройля. В описанном случае (при отсутствии внешних воздействий на частицу) это уравнение имеет весьма простую форму и, как легко можно убедиться, сводится лишь к описанию волны де Бройля. Здесь нам очень важно обратить внимание на совершенно очевидный, следующий факт. ***Волна де Бройля является только вторично-частным свойством движущейся частицы. Она не отражает всю полноту её количественных свойств и особенностей.***

Смысл сказанного легко понять, если скорость движения частиц приравнять к нулю. Тогда, для покоящейся, свободной частицы, мы получаем бесконечную длину волны де Бройля. Вместе с тем мы теряем возможность сказать что-либо определенное, как о местонахождении, так и о других параметров частицы. Таким образом, если исходить только из уравнения Шредингера, наша покоящаяся частица, попросту, исчезает, что напрямую противоречит действительности. Владующие начальными математическими знаниями, могут убедиться в справедливости этого замечания. Сказанное означает одно, - ***уравнение Шредингера не выражает полного описания частицы, но представляет только ее частное свойство.*** Отсюда и понятным

становится, что в ней нет всей необходимой информации, чтобы сконструировать конкретную частицу. Для подтверждения высказанной мысли можно привести также следующее суждение. Зная величину волны де Бройля, мы еще не можем сказать, с какой именно частицей она связана, поскольку та же самая волна может быть порождена разными частицами, движущимися с разными скоростями (сказанное очевидно по количественному отношению). Следовательно, из волны де Бройля, имеющего определенное значение, также невозможно будет сконструировать какую-нибудь конкретную, стабильно существующую частицу! Или же, - если это было бы возможно, то тогда возможно было бы построение любой частицы вообще! Сказанное означает, что в этом случае стабильно живущие частицы были бы в бесконечном множестве и составляли бы непрерывный спектр, - что никак не соответствует действительности. С другой стороны, то, что из волнового пакета волны де Бройля невозможно конструировать стабильно существующее локализованное состояние, можно было понять сразу, без математических соображений. Имея в виду зависимость волны де Бройля от скорости, и необходимость наложения множества компонентных волн, имеющих разные длины, что соответствует разным скоростям, понятным становится принципиальная невозможность совмещения оговоренных условий. Эта задача, с логической точки зрения, означала бы сконструировать что-то стабильно существующее из частей, движущихся разными скоростями! Понятным становится, что подобная конструкция может образоваться лишь мгновенно, при подборе исходных условий таким образом, чтобы в какой-то момент времени все необходимые компоненты оказались бы в том же месте. К такому же окончательному заключению пришли теоретики, посредством тщательных математических исследований. В результате таких усилий, они решили, - вообще отказаться от волновой концепции частицы!

Мы кратко представили главное затруднение, побудившее физиков отвернуться от естественно - логичного вывода и, тем самым, от выглядевшего направления развития физики микромира. Из предыдущего материала читатель знает о существующих логичных предпосылках для рассмотрения всех видов частиц как квантов

электромагнитного поля, проявляемых в виде нелокализованных (фотоны) и локализованных состояний (имеется в виду множество других, стабильных и нестабильных частиц, кроме фотона). Таким образом, мы возвращаемся к необходимости решения старой проблемы физики, - дуализма частицы-волны. Вера в существование разумного решения задачи продиктована фактами и элементарной логикой. Первоначально мы будем определять главные ошибки, которые допускались в предпринятых усилиях к представлению элементарной частицы, как стоячей волне. Мы уже говорили о *принципиальной невозможности конструировать стабильную частицу из волн де Бройля, из-за зависимости последнего от скорости движения*. Однако выявленное обстоятельство не означает несостоятельность волновой концепции частицы вообще, как было принято теоретиками после описанных неудач. С учетом вышесказанного, первым главным указанием к решению задачи может явиться для нас - *условие инвариантности параметров волнового пакета, образующего стоячую волну*. С этой точки зрения, мы должны однозначно отказаться от волны де Бройля и поискать другие волновые свойства, проявляемые элементарными частицами. Если читатель раньше интересовался физикой, то непременно будет знать, что с элементарной частицей связана другая её волновая характеристика, так названная, - *волна Комптона*. Что она представляет собою на самом деле, по существующим скудным описаниям, можно составить лишь смутное представление. Сказанное неудивительно, с учетом непонятности физической сущности самой частицы вообще. В том, однако, что волна Комптона является весьма значимой, важнейшей характеристикой элементарной частицы, - у глубоко мыслящих теоретиков нет сомнения. Теперь, не пожалев времени, нам необходимо терпеливо ознакомиться с некоторыми признаками и свойствами, связанными с названной физической величиной, что поможет нам понять её смысл и важность роли. Для этого, во-первых, читателю следует знать, что названная характеристика элементарной частицы была открыта экспериментальным путем (см. *эффект Комптона*), при взаимодействиях элементарных частиц с фотонами (с γ квантами). Опуская подробности, скажем только, что в таких взаимодействиях

частица выступает в роли своеобразного резонатора, настроенного на определённо постоянную частоту, что и соответствует длине волны Комптона. В ходе описанного взаимодействия частица приобретает некоторое количество импульса, поглощая энергию от падающего на него фотона, в результате чего частота последнего уменьшается или, что одно и то же, - увеличивается длина его волны, в соответствии с законами сохранения. В описанном процессе взаимодействия и проявляется названная волновая характеристика частицы, которая определяется изменением энергетических величин. Ниже мы будем говорить о предпосылках и приведем логические доводы, показывающие, что **элементарные частицы являются стоячими волнами Комптона**. Во-первых, нам следует обратить внимание на неизменный характер названной величины, - в отличие от волны де Бройля, волна Комптона имеет постоянную величину, являющаяся индивидуальной характеристикой конкретной частицы. Не говоря пока о взаимосвязи волн де Бройля и Комптона, что играет ключевую роль для причинного понимания результатов квантового учения, заметим только то обстоятельство, что с выбором претендента первоосновы элементарной частицы волну Комптона, тем самым, мы автоматически избавляемся от отмеченной, непреодолимой трудности локализации волн. Ввиду того, что компоненты в пакете волн Комптона, имеющие разные частоты (гармоники) уже не предполагают частицу движущуюся с разными скоростями. Это очевидно тем, что частоты гармоник волнового пакета Комптона постоянные и не зависят от скорости. Однако, мы должны предпочесть построение элементарной частицы из волны Комптона, руководствуясь не только названным обстоятельством. На самом деле, у нас имеются более весомые, другие очевидные аргументы в пользу волны Комптона. Если смотреть на вопрос с энергетической точки зрения, мы можем просто констатировать очевидный факт - **равенство энергии кванта поля с длиной волны Комптона к энергии покоя соответствующей элементарной частицы** (или, к массе покоящейся частицы, - с учетом эквивалентности массы и энергии). Таким образом, обсуждаемая концепция сущности частицы, фактически, имеет свое доказательство с энергетической точки зрения! Отмеченное

обстоятельство, совместно с установленным фактом, - взаимопревращения нелокализованных квантов поля и локализованных частиц материи друг в друга, - не оставляют какого-либо сомнения в верности волновой концепции частицы. Реалистично думающие исследователи, попросту, не вправе игнорировать объективно установленные, подобные факты, в зависимости от собственного субъективного видения, или умения их количественного, адекватного описания. Кроме отмеченных аргументов, совершенно воздержавшись от какой-либо концепции строения частицы (волновой, или состоящей из кварков и пр.), скептикам можно предложить и другой многозначащий довод. Для этого можно обратить внимание на, весьма удивительный, экспериментально выявленный другой факт, - *достаточно близкое совпадение размерной характеристики протона (нейтрона) с длиной волны Комптона.*

Отмеченное совпадение в современной физике также остается никак не комментированным фактом, тем самым, подпадая в категорию случайностей! Объективному исследователю подобные корреляции не могут оставить равнодушным. Ведь, если элементарная частица имела бы иную природу, тогда величина волны Комптона для нее также могла быть иная! Да и совершенно неясным осталось бы, - почему вообще она проявляется (что, впрочем, справедливо сказать и по отношению волны де Бройля). Или же, почему, как с энергетической, так и с размерной точки зрения, величина волны Комптона “случайно” соответствует волновому представлению частицы? Как мы уже знаем, задавать “примитивно - познавательные” вопросы подобного рода, предполагающие также “тривиальные суждения”, в современной методологии не приличными считаются, не приняты, или попросту запрещены! Но, мы изначально освободили самих себя от установленных каких-либо условностей и вольны ставить волнуемые нас вопросы естественным образом, так, чтобы их ответы помогли нам ориентироваться, по какому направлению следует идти. В данном случае умолчание отмеченных, более чем очевидных указаний, означало бы закрывать глаза перед кричащими фактами, что выглядело бы странным в любой области и методологии, претендующими считаться научными. Но, нам

следует предусмотреть, что против выдвигаемой волновой концепции частиц и приведенных аргументов, оппонентами может быть противопоставлен следующий контрдовод. Упомянув об отмеченной корреляции между экспериментальной оценкой размера протона и волной Комптона, тем самым, мы обязаны обсудить тот же вопрос и для других частиц, - в частности, и для электрона, входящего в состав атома. Необходимо сказать, что выглядевшая картина здесь несколько иная. Мы обязаны обсудить ее, так ли она достаточно обоснована, чтобы считаться прямо противоречащей отмеченной корреляцией и волновой концепцией элементарной частицы. Для обсуждения вопроса требуются некоторые предварительные пояснения. Согласно принятым в физике воззрениям, размеры электрона малы настолько, что экспериментальным путем пока не обнаруживаются (предельно максимальное значение оценивается ниже 10^{-18} м). Поэтому, электрон принято считать "точечной" или бесструктурной частицей (см. например [Л-8]), что резко противоречит отмеченной корреляции между размером частицы и длиной волны Комптона. Однако, с другой стороны, исходя из основополагающих начал квантового учения, авторитетные теоретики пришли к следующему любопытному заключению (*Ландау, Пайерлс*), о том, что **"электрон не может быть локализован в размере, меньшем длины волны Комптона"**. Это значение примерно сто тысячи раз превышает выше названную оценку и вполне согласуется с волновой концепцией частицы. Попробуем объяснить теперь, что имеется в виду под отмеченным заключением, и каким образом физики смогли совместить затем описанные, крайне противоречивые две оценки размера электрона. Дело в том, что квантовые представления базируются на нескольких фундаментальных принципах. Несмотря на отсутствие причинных интерпретаций, они надёжной достоверностью оправдываются во многих случаях. Отмеченное заключение заслуженных теоретиков построено на основе **соотношения неопределённостей Гейзенберга**, в верности которого нет никаких сомнений (в дальнейшем будет представлено его причинное истолкование). Т.е. говорить о неверности выводов ведущих физиков, у нас нет основания. Тогда возникает вопрос, - как согласовать это

теоретическое заключение с отмеченными, экспериментальными результатами, говорящими о точечном характере электрона? Для решения проблемы теории приняли довольно остроумное, следующее решение, делающее честь их воображению. Из-за “квантового, коварного характера” электрон неустанно “подпрыгивает” в размерах, соизмеримых с длиной волны Комптона. В ходе такого движения он порождает виртуального γ кванта. В свою очередь, он трансформируется в электронно-позитронную пару. Затем первичный электрон, вступая в реакцию со своей античастицей, позитроном, аннигилируется вместе с ней, оставляя новорождённого электрона на новом месте. Описанным образом, этот процесс непрерывно продолжается, в размерах отмеченной области, создавая специальную “шубу” или, “облако”, состоящее из постоянно взаимодействующих, виртуальных квантов и электронно-позитронных пар! Тем самым, “понятным” становится, как частицы могут оказаться “великим и малым одновременно”! (Мы, конечно, не вправе задавать наивный вопрос, почему тоже самое не происходит с протоном?) Оставляя без комментариев эту завораживающую историю, скажем только, что все заботы, связанные с отмеченным несоответствием теоретических и экспериментальных результатов и необходимость подобных ухищрений полностью отпадают, если исходить из волновой концепции частицы. В этом случае, “шубу” электрона просто следует отождествлять со стоячей волной Комптона, - т.е. самой частицей, по энергетическим и размерным отношениям, точно подходящим этому представлению. Касательно выше упомянутых экспериментальных результатов, по не обнаруживаемой структуре электрона, также находится внятное истолкование. Внутренняя структура электрона в подобных экспериментах не проявляется из-за волновой природы, обусловленной его огромным размером, по сравнению с зондирующими тяжёлыми частицами! Произведя количественные сравнения, мы видим, что в этом случае **линейные размеры электрона примерно тысячи раз превосходят размеры протона (нейтрона)!** С учётом значения масс, сказанное означает разность средних плотностей распределения энергии внутри указанных частиц (или же, - плотности вещества) на миллионы раз! При таких

отношениях энергий и размеров стоячих волновых образований, можно с некоторой уверенностью предположить, что тяжёлые частицы, попросту, могут насквозь пронзить электрон, без заметного сопротивления или взаимодействия с ним, что соответствует наблюдаемым результатам! Возвращаясь к соотношению неопределённостей Гейзенберга, уже на описанном этапе изучаемого вопроса, можно предложить следующее понятное объяснение этому важному началу квантового учения. Говоря конкретно об электроне и определяя его энергию, импульс, координаты и пр., согласно квантовому представлению, частица рассматривается как материальная точка (как и в классических уравнениях движения Ньютона). Отсюда и понятным становится, - почему, как только мы пробуем приблизиться с нашими расчетами к воображаемой "материальной точке" ближе, чем определённый размер, наши способы количественного описания, которые с удовлетворительной точностью оправдались на больших расстояниях, теперь дают сбой. Т.е. их результаты становятся неоднозначными и непригодными. Несколько рассуждая над этим вопросом, можно понять, что те же самые неопределенности будут проявляться и в классических уравнениях движения, если, без учета собственных размеров, описывать макроскопические тела как материальные точки. В данном случае указанным критерием расстояния для элементарной частицы, как раз, и служит длина волны Комптона, ибо она и является его настоящей размерной характеристикой. Подойдя к области, соизмеримой с размером самой частицы, элементарно понятным становится, - почему наши законы, рассматривающие ее как единое целое (т.е. "точку"), теперь становятся неприемлемыми. Из всего сказанного следует одно, - для описания самой частицы и выявления принципов ее строения, необходимы качественно новые способы его представления и новых понятий. Предлагаемая волновая концепция и причинная интерпретация сущности элементарных частиц раскрывают возможность судить о деталях их "конструкции" путем применения образных моделей и вытекающих из них, соответствующих количественных соображений. Как выясняется из дальнейших обсуждений, исходя из волновой концепции, мы получаем возможность представлять элементарные частицы

посредством классических понятий и законов, приходя к причинной интерпретации проявляемых ими особенностей и установленных их квантовых свойств. В ходе приведенного обзора мы уже обнаружили, весьма необычное на первый взгляд, следующее представление, - тяжелые элементарные частицы малы в размерах по сравнению с легкими частицами! В корректной формулировке это прозвучит так: ***линейные размеры локализованных частиц обратно пропорциональны их массам.*** Следует отметить, что это справедливо и по отношению к нелокализованным частицам - фотонам, если заменить массу энергией. Внимательное обсуждение этого вывода показывает нам, что существующее представление о малых размерах легких частиц по сравнению с тяжелыми частицами, при объективном подходе, может оцениваться как интуитивное, или эстетичное, соображение. Пересматривая всевозможные сведения и установленные, более или менее достоверные оценки, касающиеся данного вопроса, мы не обнаруживаем ни один неоспоримый аргумент против приведенного заключения. И наоборот, - рассматривая известные факты с волновой точки зрения, можно найти их удивительную согласованность с описанным представлением, несмотря на непривычность с первого взгляда. Об этом вопросе нам предстоит поговорить в последующих страницах. Пока можно отметить открывающиеся возможности объяснения загадочной способности частицы нейтрино, - проникать через вещество без заметного сопротивления. Например, нейтрино может пронзить свинцовый сферичный шар, толщиной в несколько световых лет, без заметного изменения первоначальной скорости! Читателю небезынтересно будет знать, что к решению этой проблемы были направлены многолетние усилия выдающегося физика ***Мёссбауера*** и других. Если исходить из изначального представления, о якобы ничтожно малых размерах нейтрино по отношению нуклонов и атомного ядра, то мы должны допустить, что оно беспрепятственно проходит через среду, имеющую невообразимую плотность (примерно, 10^{14} г/см³!) Такое заключение неминуемо, ибо существует огромная вероятность многократного столкновения нейтрино с атомными ядрами, встречающимися на его пути. Исходя из волновой природы элементарных частиц, стоячая волна Комптона,

соответствующая нейтрино, судя по оценкам массы этих частиц [Л-8], должна иметь несравнимо большие размеры по отношению к атомному ядру. При таком сочетании размеров и плотностей энергии (оно составляет, примерно 10^{35} !) и, благодаря отсутствию собственных статических полей, *нейтрино может без заметного взаимодействия пропустить через себя встречающиеся на пути атомы вещества.*

Тем самым, нейтрино "может не заметить" существование встречающихся на своем пути тяжелых частиц и обычное вещество, примерно так, как облако "не чувствует" летающую через нее пулю (заметим, что во втором случае отношение плотностей взаимодействующих "сторон" составляет примерно 10^4 , что не идет в сравнение с первым случаем). Итак, в приведенном кратком представлении волновой концепции элементарных частиц просматривается ее необычная плодотворность и далеко идущие возможности, которые могут пролить свет на многие проблемные задачи физики.

С учетом выводов из предыдущих глав, можно утверждать состоятельность предлагаемой концепции о сущности элементарных частиц материи, во многом совпадающей с представлением Греческого философа, высказанного около 2500 лет назад! Нам остается лишь заменить "божественный Апейрон" Анаксимандра современным термином, - "квантом поля", а ее "вихреобразное движение", - со стоячей волной Комптона и её способностью порождать новые вихри и волны (т.е. локализованные частицы и фотоны). В таком случае "физические противоположности" удачно соответствуют частицам и античастицам. К сказанному следует добавить также, уже знакомые читателю, ранее упомянутые, другие существенные детали, которые намного пополняют представленную картину. В ходе описанного размножения элементарных частиц материи, согласно известным нам законам сохранения энергетических величин, *новорожденные частицы в размерах превосходят породивших их материнских частиц.* И второе: *все разновидности вихри и волны квантов поля, образующие материю, непрерывно расширяются, сохраняя в неизменности свои изначальные размерные пропорции.*

Последнее обстоятельство мы установили исходя из факта существования феномена гравитации. Почему, собственно, кванты поля должны перманентно расширяться, или, - с чем связывать такое расширение и как ее подсчитать, - нам предстоит решить после подробного изучения проявляемых физических и геометрических свойств квантов поля. Перед нами стоит также множество разнообразных других вопросов фундаментального значения, которые мы должны попытаться решить, исходя из волновой концепции элементарных частиц, следуя требованиям применяемой методологии. Мы должны постараться внятно объяснить, например, как возникают электрический заряд, магнитные и механические моменты у локализованных частиц? Или, почему у некоторых частиц присутствуют те или иные свойства, тогда как у других они отсутствуют? Почему, свойственные частицам, физические величины именно данного значения и не иного и т.д. Таких удручающих, безответных вопросов множество, к основательному решению которых современная физическая наука, фактически, ещё не подошла близко. В этой связи читателю следует знать о том, что делается теперь на переднем крае современной физики по данному направлению. По большому счету, оно сводится лишь к опробованию разнообразных, синтетических и сложнейших математических методов и моделей представления, например, наподобие выше описанной теории кварков, суперструн и т.п. (см. *стандартный модель*). Но, с какой именно конкретной научной перспективой строятся такие подсчеты и ставятся соответствующие эксперименты, - нет внятных представлений и окончательно не ясно никому. Мы хотим также подсказать читателю, что вышеперечисленные "наивные" или "нескромные" вопросы в ныне практикуемой методологии как-то и не принято задавать вслух. Слишком глобальными они кажутся и потому, - неприличными считаются, чтобы каждый их задавал или решить собрался! Ожидания же у теоретиков, при описанной психологии, остаются весьма скромными, - "обрабатывая" сложнейшей математикой разрозненные, локальные гипотезы, пытаться умеренным оптимизмом, авось, - все окончательно может проясниться само собою, когда-то в далеком будущем!

Предлагаемая волновая концепция элементарных частиц и восстановление веры в причинно-следственный принцип строения мира, открывают возможности понятного объяснения микромира, предоставляя исчерпывающие ответы на многие фундаментальные вопросы. Ниже приведем обобщенное описание строящегося мировоззрения, перед продолжением дальнейших рассуждений.

- *Материальный мир состоит из локализованных и нелокализованных квантов поля (локализованных частиц и фотонов), линейные размеры которых обратно пропорциональны, содержащим в них, энергии.*

- *Кванты поля способны к взаимодействию, взаимопревращению, слиянию и разделению на новые кванты.*

- *В отличие от нелокализованных и локализовано нестабильных, стабильно локализованные кванты поля составляют ограниченным числом элементарные частицы, которые владеют индивидуальными и универсально общими свойствами (имеется в виду электрон, протон, нейтрон, нейтрино и соответствующие им античастицы)*

- *Всем видам элементарных частиц (нелокализованных, стабильно или нестабильно локализованных квантов) присуще универсальное, перманентное расширение, со скоростью, прямо пропорциональной их линейным размерам (отмеченное свойство обуславливает феномен гравитации).*

7. Образное представление фотона и интерпретация квантовых отношений

Из первичного вихря кванта поля порождаются новые кванты, - распространяющиеся волны и вихри, стабильные и нестабильные, расширяющиеся, взаимодействующие, наполняющие собой бесконечное пространство...

(Я позволил себе несколько модифицировать концепцию Анаксимандра, учитывая некоторые, необходимые детали)

Читатель уже знает из предыдущих страниц, - на основе каких предпосылок и какими путями мы подошли к пониманию основ и принципов эволюции материи, сформулированной античным мудрецом, и несколько модернизированной нами. Для него должна быть понятна дальнейшая неперспективность, - задавать дополнительные вопросы, направленные к познанию материи на более глубоком уровне, - с целью раскрытия новых

мельчайших составляющих ее основы, или, к пониманию, вообще, замысла первоначального движения. Мы отважились указать на динамичную, единственную субстанцию, из которой возможно сконструировать все известные нам виды физических реальностей, и объяснить, проявляемые в нашем мире, многообразные явления. Мы оставили схоластические вопросы, - кто и с какой целью создал первичный квант и передал его начальный толчок, предусматривая все последующие события, - полагая, что они навсегда останутся за пределами нашего разума и наших наук. Это означает бессмысленность попыток дальнейшего расчленения названной, единственной первоосновы мира, или прибавления к ней чего-то параллельно существующего, с тем же назначением, ибо не видна необходимость того, и не должна возникать, в случае верности представленного объяснения.

Руководствуясь принятыми методологическими принципами, мы обязаны ответить на бесчисленные, интригующие вопросы, касающиеся микромира и элементарных частиц, не выходя за рамки представленной концепции. Выше, мы уже рассмотрели некоторые проблемные задачи, относящиеся к ранее непонятным нам явлениям в макромире. Речь относится к релятивистским теориям Эйнштейна, причинные истолкования которых привели нас к единой основе материи и первичных объектов микромира.

В концептуальном плане нам уже ясными стали единственность и динамичная сущность первичной субстанции, образующей материю, которую мы назвали, - "квантом поля". Тем самым, мы вложили в это название более широкий смысл, чем подразумевалось раньше. Дело в том, что названный термин, в общепринятом смысле, является синонимом фотона и первичной частицей электромагнитного поля. Теперь нам следует четко подчеркнуть, что под названием "квант поля" мы имеем в виду как фотон, являющийся нелокализованным состоянием, так и всевозможные локализованные состояния, известные нам в виде других элементарных частиц, - стабильных и нестабильных.

Предварительно необходимо сказать несколько слов о том, как мы собираемся представлять и изучить элементарные частицы материи, согласно принимаемой концепции. Нам совершенно понятно отсутствие у нас больших возможностей измерять, видеть

или совершить какие-то иные действия, позволяющие "щупать" и выявлять достоверно-точные, новые сведения о них, в дополнение к тому, что уже имеется. Чтобы найти какие-то эффективные подходы к изучению элементарных частиц, по традиции, мы снова заглядываем в богатую историю физики и обнаруживаем любопытные факты, относящиеся к аналогичным задачам. Речь относится, в частности, к ранее упомянутому эпизоду, связанному с раскрытием строения атома. Из этого примера мы констатируем, что *первоначальное решение поставленной задачи было найдено путем количественного и экспериментального опробования мысленно построенных, образных моделей, на основе логического суждения. Квантовая методология и формалистическое описание явлений в этой области появились и были приспособлены к описанию атома позже, фактически, позволяющие только углубить и расширить количественные описания.* Исходя из этого поучительного опыта, мы вправе попробовать такой же подход и в данном случае. Принимая волновую природу элементарных частиц, и руководствуясь принципом причинности, тем самым, мы уже наметили для себя некоторые указания, как и из чего мы должны построить наши образные модели. Как наилучший пробный объект мы выбираем фотон, прежде всего, из-за наименьшего количества характеризующих его физических величин, по сравнению с локализованными частицами. У фотона не проявляются ни масса, ни заряд, а также античастица, что значительно может облегчить его описание. Фотон намного легче нам представлять как волну из-за более ярко выраженных его соответствующих свойств, выявленных гораздо раньше, чем у других частиц. Необходимыми указаниями для построения нашей образной модели могут послужить, с одной стороны, известные нам разнообразие факты и, с другой, - принимаемые нами физические законы. Как признак верности построенной модели, мы будем считать возможность истолкования проявляемых свойств фотона на его основе. Таким образом, в вышесказанном не содержится ничего из ряда вон выходящего касательно методологии. Метод моделирования, на самом деле, применялся раньше, и широко применяется ныне, как теоретиками формального толка, так и в прикладных областях

физической науки. Разница в том, что в формальной методологии применяются математические модели, в основном, со скромной целью описания какой-то отдельно взятой особенности объекта. Мы же используем образно-представляемую, базовую модель, действующую причинно-следственным принципом, из которого должны вытекать все проявляемые особенности реального объекта. Ниже мы представим исходные условия и ход рассуждений, которые приведут к построению образной модели фотона, а затем локализованных частиц.

1. Поскольку фотон является первичной составляющей электромагнитного поля, то его индивидуальное поведение должно подчиняться уравнениям Максвелла, описывающих электромагнитное поле, как групповое поведение фотонов.

2. В поведении фотона проявляются природные постоянные величины, - скорость света и постоянная Планка, характеризующие его динамично и количественно.

3. Для построения образной модели фотона мы исходим из известных нам, следующих его свойств:

- фотон является двухкомпонентной (электрической и магнитной) поперечной волной.

- Векторы напряженности компонентных волн находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях, перпендикулярных к направлению распространения фотона.

4. Фотонная волна состоит из ряда конечного числа колебательных областей, распространяющихся вдоль прямой, стабильно сохраняющей изначальные параметры колебания.

Далее мы вынуждены привести томительные суждения, приводящие к представленной схеме фотона, выглядевшие несколько экзотично, (см. рис. 2 в приложении), но в дальнейшем во многом оправдывающие наши ожидания.

Начиная с колебательной природы фотона, мы должны ответить на первый естественный вопрос, - что и как колеблется в фотонной волне? Ответ можно считать нам известным из исходного определения, - это электромагнитное поле. Мы заранее освободили самих себя от ответственности объяснить, - от чего оно состоит на первичном уровне проявления, но этим не решили все проблемы. Мы должны определить, - чем существенно отличается

электромагнитное поле от других видов материальных носителей энергии, также способных к колебаниям? Этот вопрос важен для нас, для того пока, чтобы правильно моделировать фотон в принципиальном плане. Что имеется в виду? Дело в том, что все знакомые нам материальные объекты, с помощью которых мы можем моделировать колебания, как минимум, независимо существующие. Т.е. всякие жидкости, желе, пружины с грузками и прочее, которым мы можем передать энергию и получить колебания, принципиально отличаются от электромагнитного поля. Это отличие обусловлено тем, что переданная им энергия является внесенной, являясь дополнительным атрибутом, первоначально не входящим в их сущность. Согласно этому представлению, говоря о колебательном процессе, мы имеем в виду наличие одновременно двух разных вещей - а) *колебательной системы*, владеющей какими-то собственными фиксированными параметрами и, б) *колебательной энергии*. С этой точки зрения электромагнитное поле отличается тем, что его существование обусловлено самой колебательной энергией. Посему, эти понятия для нас должны стать неразличимыми. Сказанное, между прочим, хорошо согласуется с ранее известным нам законом эквивалентности массы и энергии. Заметим, что в таком понимании сущности поля уже не возникнет многих, удручающих вопросов, таких, как например, - почему не существуют фотоны с нулевой энергией? Или, - как может распространяться электромагнитная волна без материальной среды? (т.е.,- без наличия носителя энергии). Понятие независимого носителя энергии в этом случае становится излишним и только лишь мешает правильному пониманию сути явления. Ранее мы уже говорили о представлениях фотона, как волнового пакета, в его физической и математической интерпретациях. Мы будем исходить из этого первоначального, недостаточно конкретного представления, попытаюсь дополнить её, с установлением новых деталей. Для описания переноса колебательной энергии, при отсутствии носителя энергии, можно представить, что колебательные области затухают в конце волнового ряда фотона и рождаются впереди него, по направлению распространения фотона. Т.е. в этом случае *перенос энергии осуществляется вследствие внутреннего взаимодействия*,

действующего между колебательными областями волнового ряда, без участия иной реальности.

К представленной интерпретации мы вернемся чуть позже, а пока заметим уже, что это истолкование избавляет нас от чудной категории современной физики, - от "физического вакуума", с которой якобы взаимодействуют элементарные частицы. Здесь следует подчеркнуть, что представленное истолкование требует описания фотона не как точечного объекта, как принято в квантовой методологии, но учитывает его внутреннее строение, с использованием размеров, форм-факторов распределения энергии, пр. Эти рассуждения также показывают невозможность механической трансформации всех наших прежних понятий макромира и употребления их в микромире. Тем самым, перед нами возникает необходимость избавления от ранее используемых нами понятий и внесения новых. Но, в сказанном тоже не содержится большой новости для нас. Как мы знаем, в разных областях физики используются собственные термины и понятия, которые иногда становятся совершенно непригодными и не востребуемыми в других. Если по неосторожности Вы проговоритесь, например, о температуре или, о цвете элементарных частиц, то уважающие себя физики могут перестать разговаривать с Вами! Дело в том, что названные термины не относятся к данной области. Таким же образом, ***нам необходимо отказать от понятия самой материи, либо от энергии***, ибо получается, что на уровне изучаемого вопроса они, попросту, имеют те же самые значения! Здесь мы можем говорить также о возможности и всей полезности избавления и от понятия ***электрического заряда***. Нам необходимо привести некоторые пояснения по этому важному вопросу. Хотя фотон не проявляет заряда, и мы можем пока не говорить о ней, но проблема уже просматривается, исходя из известного факта, - порождения фотоном пары частицы с античастицей, имеющей заряд. По понятной логике, мы можем объяснить наличие заряда у локализованного кванта поля, как проявление нового свойства, появляющееся вследствие его локализации. Дело в том, что по принятой интерпретации понятие "заряд" ассоциируется с самостоятельным видом реальности, которому приписывается

свойство порождения статического поля. ***В действительности мы имеем локализованные кванты (элементарные частицы), в окружении которых проявляются (либо не проявляются) статические, электрические и магнитные поля.***

Существование статических полей мы связываем с некими образами - "элементарными зарядами",- электрическим и магнитным (правда, второй, по тем или иным субъективным причинам, не так популярен, как первый, - мы имеем в виду "***магнитный монополю Дирака***"). Таким образом, исходя из требования объективности описания, необходимость употребления понятия "заряд" может отпасть вообще. Т.е. мы просто обязаны констатировать тот факт что, - ***некоторым локализованным частицам свойственно проявлять статические поля в своем окружении***, что гораздо точнее отражает действительность. Почему так сложилось, - нам теперь нетрудно понять, исходя из пройденных уроков. Для "облегчения" поставленных задач, изначально мы были склонны сочинять новые вещи, в виде разных "не обнаруживаемых эфиров", "невесомой электрической жидкости" и пр. После выявления дискретного характера микромира (атомизм) и электричества тоже, по инерции мышления, физики попросту стали применять уже "дискретные, стандартные капельки" той самой "электрической жидкости", не существовавшей никогда! К каким последствиям может привести некритичное использование терминов и названий, - мы уже имеем некоторые понятия из предыдущих страниц. Но следует сказать, что оппоненты могут противопоставить собственные доводы в пользу "заряда". В частности, они могут указать на факт существования некоторой, количественно инвариантной величины, для разных локализованных частиц. Многие физики считают этот факт достаточным, чтобы принять существование соответствующей реальности, олицетворяющей эту инвариантную величину. По количественному выражению - это постоянное значение полного интеграла вектора электрической напряженности по закрытой поверхности, охватывающей частицу (без учета знаков). Тут нам можно повторить то же самое, что было сказано по поводу "пространство-времени" и об "интервале события" тоже. Дело в том, что возможность образования отмеченной

инвариантной комбинации, для разных локализованных частиц, далеко еще не доказывает реальность какого-то независимого вида сущности, присутствующей у разных частиц. В данном случае оно показывает лишь общий причинный механизм возникновения статических полей у разных локализованных частиц. С учетом существования универсального количественного показателя для всех видов частиц (постоянной Планка), выявленное обстоятельство не может служить достаточным доказательством существования какого-то нового вида реальности. Кроме того, у нас нет каких - либо экспериментальных фактов, свидетельствующих о самостоятельно существующих зарядах, отдельных от массы, спина и других атрибутов проявления элементарной частицы. Таким образом, можно сообразить, что наличие статических полей у некоторых локализованных квантов поля следует истолковать как новое свойство (или атрибут), проявляемое (или - не проявляемое) в их локализованных состояниях. На той же логической основе и следует искать причинный механизм возникновения статических полей – т.е., как новое свойство локализованного состояния кванта поля, чем мы будем заниматься в дальнейшем. На данном этапе мы можем отметить для себя, что **локализованные элементарные частицы, образующие вещество, представляют собой полевую энергию, накопленную определенным принципом.**

К сказанному, собственно, мы уже готовы были в большой мере. Во-первых, на это у нас уже было достаточно весомое указание в виде закона эквивалентности массы и энергии, открытой Эйнштейном. Во-вторых, к выяснению сущности материи мы стремились изначально, потому не должны смущаться или сильно удивляться отмеченным выводам. Приведенные рассуждения и открывающиеся перспективы свидетельствуют о верности интерпретации физической сущности фотона.

Дальнейшие наши шаги будут направлены к решению технической задачи: - **разработать модель кванта поля (фотонной волны), которая, "работая" внутренними, причинными законами, обеспечивала бы проявляемые "внешние", квантовые его свойства.**

С этой целью, обращая должное внимание на систему уравнений

Максвелла и, рассматривая их с познавательной точки зрения, в-первых, можно констатировать следующее обстоятельство - **уравнения Максвелла описывают поведение двух разных категорий одновременно - заряда и поля!** Однако, "хорошие" и окончательно ясные теории, как правило, должны относиться к изучению конкретно определенного, единственного объекта. Как мы знаем, названные уравнения, по принципу их формирования, несколько отличаются от других законов классической физики. Дело в том, что они построены на основе не только образных представлений и причинно-следственных связей, как другие классические законы, но несколько адаптированы к описанию изучаемых явлений или, как принято это выражать на научном языке,- они являются наполовину феноменологическими уравнениями. Сказанное дает нам некоторое право подвергать их логическому обсуждению, с целью найти необходимые указания к построению фотона. Мы можем констатировать для начала, что отмеченная особенность, - совместного описания двух объектов одновременно, - возникла по историческим причинам. Как мы знаем, изначально было принято понятие о заряде и статических полях, - электрических и магнитных, а их динамическая взаимосвязь и существование электромагнитной волны были выявлены позже. Исходя из хронологии этих событий, принято было первоисточником порождения электромагнитного поля считать только движущиеся электрические заряды, а уравнения Максвелла были сформулированы в духе совместного описания этих двух понятий, - заряда и электромагнитного поля. Такую трактовку принято сохранять и теперь, хотя теоретикам ясна возможность возникновения электромагнитного поля не только от движущегося заряда, но, например, и впоследствии, изменения магнитного поля во времени. Факт проявления электромагнитного поля, как самостоятельного вида материи и возможность исчерпывающего его описания отдельно от порождающих его причин, дают нам право руководствоваться только полевой частью уравнения Максвелла. Тогда, первое что обращает на себя внимание, - это совершенно симметричная форма описания его компонентных составляющих,- электрических и магнитных, с разностью знаков только. Последнее обстоятельство выражает тот

факт, что компоненты поля "работают друг против друга", - т.е. увеличение одного из них приводит к уменьшению второго. Но так и должно быть, если мы говорим о колебаниях, согласно известным нам причинным объяснениям колебательного процесса. Как известно, уравнения Максвелла связывают изменяющиеся компоненты поля друг с другом в обобщенном виде, т.е. не обсуждая конкретный способ их изменения (в математическом смысле, - не рассматривающих конкретные функции). Исходя из факта самостоятельного и свободного существования фотона, мы приходим к заключению, что, - ***колебания фотонной волны должны соответствовать свободно - гармоническому колебанию, которая описывается синусоидальной функцией.***

Хотя, заранее мы уже предупреждены о невозможности точного соответствия фотонной волны синусоиду (из-за ограниченности длины волнового ряда), на данном этапе рассуждений, на основе отмеченного вывода, мы будем считать его "куском" синусоида, помня о том, что это является приближенным представлением. Для описанного допущения мы должны принять, что количество колебательных волновых областей в ряду фотонной волны намного больше единицы или, что одно и то же - длина волнового ряда должна быть значительно больше длины волны фотона. Для отмеченного допущения у нас имеются экспериментально установленные, весомые основания. Чтобы убедиться в правомочности сказанного, можно сопоставить частоту колебания с оценкой времени действия фотона, или времени релаксации атома, в процессе излучения и поглощения фотонов. Для видимого света, например, число колебательных областей (число целых волн) в волновом ряду, по экспериментально известным оценкам, получается на порядок миллиона (физикам хорошо известно, что длина волнового ряда фотона видимого света имеет порядок метра, при длине волны имеющей порядок - 10^{-6} метра). Эти количественные оценки дают нам право представлять волну кванта поля как достаточно близкое синусоиду и применять соответственные соображения.

Пытаясь найти аналогию между колебательным процессом поля, например, с работой пружинного маятника, мы, первым делом, должны назвать противоборствующие факторы колебания поля,

аналогичные силам натяжения пружины и инерционному сопротивлению груза. По примеру механического маятника, мы знаем, что частота свободного колебания является неизменной характеристикой самого маятника, определяемого (задаваемого) массой груза и жесткостью пружины. Амплитуды же пространственного отклонения, скорости и ускорения колебательного движения зависят как от названных, постоянных характеристик маятника, так и от сообщенной ей энергии, являющейся независимой величиной. Таким образом, мы должны ответить на первый важный вопрос - от чего зависят параметры колебания фотонной волны, при отсутствии, как самого маятника, так и неизменных его составных частей? Думаю, ответ на поставленный вопрос настолько однозначен, что ошибиться здесь невозможно. Частота колебания поля может зависеть только от имеющегося, единственного силового параметра поля или, как оно называется в физике,- от напряженности компонентных полей, которые являются противоположно действующими факторами. По сравнению с механическим маятником, вопрос здесь даже упрощается. Поскольку компонентные поля, как уже отмечали, вполне симметричны и равнозначны по количественному отношению, поэтому нам достаточно знать значение только одного из них. Напомним, что для маятника возможны были разные вариации независимо задаваемыми массой, жесткостью пружины и количеством переданной ему энергии. Вместо названных трех независимых факторов, для колебания поля, мы имеем только одну величину (с учетом равнозначности магнитных и электрических напряженностей). Как известно из классического описания электромагнитного поля, напряженностью поля непосредственно определяется и плотность энергии. Таким образом, частота колебания фотонной волны должна непосредственно быть связана как с амплитудой колебания напряженности, так и с энергией колебания. Такая зависимость чужда механическому колебанию, имеющему колебательную систему в неизменных параметрах, и независимым значениям энергий. Учитывая также существование характерно постоянной скорости изменения поля (скорость света) и существование постоянной количественной характеристики для квантов поля (постоянного Планка), можно понять причинную суть

однозначной связи частоты волны с длиной, амплитудой напряженности и, вообще со всеми параметрами колебания поля. Таким образом, в итоге этих суждений мы приходим к следующему заключению:

Все параметры кванта поля являются функционально взаимосвязанными величинами.

Тем самым, как энергетическое состояние, так и все свойства кванта поля могут определяться через один, известный его параметр (свободный параметр). Оно и свойственно кванту поля на самом деле! Для описания фотона, например, нам достаточно знать только один из его параметров (частоту, длину волны, импульс, энергию и т. д.), что имеет место в действительности и на этой основе зиждется вся квантовая методология. То же самое справедливо сказать по отношению ко всем элементарным частицам вообще, что помогает причинному пониманию их индивидуализма, выглядевшим чуждым в макромире.

Из приведенной трактовки причинной сущности кванта поля, уже видны открывающиеся возможности и полезность установления других, не известных нам еще, новых его свойств и определителей, для полноты его образного описания и достижения желаемой ясности. Мы уже говорили, например, о колебательных объемах или областях, составляющих волновой ряд фотона, а также о плотности энергии или напряженности поля, тем самым, предполагая и некие формы их пространственного распределения. Эти понятия мы и должны стараться конкретизировать в дальнейшем, чтобы суметь нарисовать полную образную картину фотона (в буквальном смысле) и, на ее основе, попытаться проникнуть в детали его "работы". Для продолжения наших рассуждений, нам необходимо становится пользоваться несложной математикой.

Считая фотонную волну изменяющейся во времени, по закону синуса (дифференцируя по времени), мы находим зависимость амплитуды напряженности от частоты колебания. Этот результат подтверждает вышеописанный, логический вывод - зависимость частоты колебания от напряженности поля. Далее, учитывая постоянное значение линейной скорости изменения поля, мы приходим к весьма неожиданному для нас, важному выводу. В

отличие от механического колебания, где энергия колебания, вместе с ее носителями перемещались в пространстве "назад - вперед", с переменными, по направлению и по величине, скоростью и ускорением, мы приходим к логическому заключению: ***энергия кванта поля не может совершать колебательное перемещение в пространстве, аналогично механическому колебанию!*** Это заключение очевидно на основе следующего суждения, - если колебательное, линейное движение поля с изменяющейся скоростью и ускорением было бы возможно, то не существовало бы фундаментального постоянного скорости света! Таким образом, перед нами возникает серьезная задача, - образное представление колебания и перемещения энергии кванта поля в пространстве! Прежде всего, мы должны решить естественный вопрос,- где и в какой пространственной форме проявляется сама энергия кванта поля? Здесь мы опять обращаемся к математике и используем ранее известные нам знания о свойствах поля. Уравнения Максвелла указывают: во-первых, на то, что, ***компонентные напряженности поля имеют вихревую природу***: во-вторых, - ***их векторы имеют взаимно перпендикулярные расположения в пространстве***: в-третьих, - ***изменяясь во времени, один компонент поля порождает другой***. Если к сказанному добавить условия ***конкретной определённости и устойчивой неизменности геометрической формы распределения энергии в фотонной волне*** (которая вытекает из факта существования постоянной скорости света), ***можно прийти к единственно возможному*** (по убеждению автора) ***образному представлению фотонной волны*** (см. рис. 2). Согласно рисунку, распределение энергии фотона соответствует ряду, образованному из цепи вихревых "колец", находящихся в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих по центрам друг друга, циркулирующих со скоростью света. Первый вопрос, который может возникнуть, будет следующим, - почему распределение энергии должно быть в виде колец, а, скажем, не как в виде сферы или диска и т.д. Логические аргументы по данному вопросу следующие. Во-первых, изначальное требование, - сохранение постоянных значений параметров и постоянной величины скорости, вместе с вихревой природой поля, попросту, не оставляют возможности для иного

выбора. С другой стороны, к заключению о линейном распределении энергии в фотонной волне, приводят некоторые количественные соображения, основанные на известных экспериментальных оценках. Речь относится к учету времени действия фотонов разных энергий (разных частот). Мы имеем в виду известный факт, - коротковолновые фотоны проявляют меньше времени действия, чем длинноволновые. Сказанное соответствует меньшему и большему значениям длины их волновых рядов. Пробуя иные формы распределения энергии, мы приходим к противоречиям с отмеченными экспериментальными и теоретическими оценками времени действия фотона, в зависимости от частоты. К примеру, предполагая объемное, равномерное распределение энергии внутри колебательных областей, по величине определяемых длиной волны фотона, мы приходим к простому выводу о том, что в этом случае длина волнового ряда фотона, с уменьшением частоты (энергии), должна сокращаться! Но в действительности обнаруживается обратная зависимость времени действия фотона от частоты. Оно и говорит нам о неверности принятого исходного предположения об объемном характере распределения энергии. Пробуя распределение энергии в виде тонкого диаметрального диска (поверхностное распределение), мы приходим к неизменному значению длины волнового ряда для всех фотонов, - вне зависимости от частоты, что также не согласуется с экспериментальными оценками. Предполагая **линейный характер распределения энергии внутри волновых объемов фотона**, мы приходим к результату, соответствующему действительности. В этом случае время действия (или, длина волнового ряда фотона), с увеличением частоты фотона, сокращается. Не зависимо от описанных рассуждений, к линейному, круговому распределению энергии в кванте поля мы приходим на основе уравнений Максвелла. Как мы имели случай отметить, уравнения Максвелла выражают обобщенное описание поля, не изучающие функции изменения напряженности поля во времени, так и пространственные формы и размеры проявления вихря поля (т.е. в них не обсуждаются конкретные функции, образующие **ротор** поля). Выше мы приняли синусоидальную форму изменения напряженности поля по времени

(приближенно). Те же рассуждения, в равной степени, приемлемы по отношению к пространственной форме вихря поля. Циркуляция поля, являясь свободным и имея неизменную скорость, может образовать только круговую форму. Здесь нам следует заметить, что само круговое движение представляет собой сумму двух взаимно перпендикулярных колебаний, также синусоидальных. На основе сказанного можно понять, как происходит колебание поля с неизменной линейной скоростью (скоростью света). Описанное условие удовлетворяется по кругу поляризованной волной, представляющей собой результат двух взаимно перпендикулярных, гармонических колебаний, с одинаковыми параметрами (см. в справочнике). Механической аналогией описанного, двухкомпонентного колебания (т.е. колебания с неизменной, линейной скоростью) может служить круговое движение подвешенного маятника в горизонтальной плоскости. Итак, наши попытки образного представления фотона, посредством логических суждений и классических понятий, приводят к определенному заключению, - о круговом, линейном характере распределения энергии кванта поля. Приведенные заключения, трудно воспринимать на основе только вербальных объяснений. По этому вопросу можно сослаться на статьи автора, в которых представлены необходимые количественные описания [Л-15]. Приведенные заключения дают нам возможность продвинуться и делать новые выводы, в конечном итоге, подтверждающих верность наших суждений. В этой связи следует сказать, что развитое представление служит для конструирования не только фотона, но и локализованных элементарных частиц, многократно оправдывая себя. С другой стороны, то, что удастся построить логикой и элементарными подсчетами, безусловно, можно представить и строгими, количественными методами, по принятым критериям академической науки, при благосклонности к изучению представленного подхода и методологии.

Приведем некоторое описание о том, как "работает" фотонная волна, согласно представленному рисунку и классическим представлениям. Важной особенностью в "работе" фотонной волны, вытекающей из оговоренных условий, является то, что взаимно перпендикулярные вихри компонентных полей, не

изменяясь в размере (по длине волны), циркулируют с постоянной линейной скоростью (скорость света). “Кольца” циркулирующей энергии изменяются во времени только, по величинам напряженности поля (или, по количеству содержащейся в них энергии). Исходя из известных свойств фотона, на основе изображенной схемы, (рис. 2) мы приходим к заключению: ***в фотонной волне происходит внутренний перенос энергии между колебательными областями, по направлению распространения волны, в соответствии со вторым законом Максвелла*** (закон индукции).

Тем самым происходит распространение волны. Описанный процесс по принципу имеет близкое сходство с работой обычного трансформатора, также основанной на явлении индукции. Мысленно заменяя вихревые “кольца” на электрические и магнитные замкнутые контуры, равнозначными по параметрам, мы получим цепь соединенных друг с другом трансформаторов. Если создавать электрический импульс в одной из контуров, то он будет передаваться соседним, распространяясь по цепи с определенной частотой и скоростью, которые определяются физическими параметрами контуров. Фотонная волна отличается от описанной модели тем, что параметры контуров в ней не являются изначально заданными, фиксированными величинами. Они порождаются в процессе распространения волны. Количественное изучение показывает, что длина контура циркуляции (т.е. длина волны) уменьшается с возрастанием напряженности волны. Соответственно увеличиваются частота циркуляции (частота волны) и плотность энергии в контурах. С увеличением напряженности волны увеличивается также число колебательных областей в ряду. Совокупность же перечисленных факторов приводит к прямой пропорциональности суммарной энергии волнового ряда к частоте волны, чем и объясняется квантовое отношение ($E=hf$), которое, на первый взгляд, совершенно не согласуется с причинным описанием колебания. Таким образом, ***представленная модель кванта поля дает возможность объяснить факт существования краеугольного закона квантового учения на причинно-классической основе.***

Приведенное описание решает выше отмеченную,

гносеологическую проблему, снимая необходимость допущения разных принципов в природе. Оно объясняет появление “необъяснимого, квантового закона”, как следствие известных нам причинно-следственных связей, тем самым, указывая на истинную, причинную суть, как квантовых отношений, так и самой теории. Представленная интерпретация не является единственным примером. В статьях автора читатель может найти причинные интерпретации целой группы явлений, относящихся к квантовой механике и квантовой электродинамике [Л-15].

Согласно приведенному представлению фотона, между соседними волновыми областями происходит непрерывный обмен энергии, по направлению его распространения. В результате такого обмена и направленной трансформации энергии, вихревые кольца в “конце” волнового ряда поочередно затухают, а “впереди” зарождаются новые вихри. Описанная модель проясняет, как перемещается фотонная волна в пространстве, одновременно сохраняя стоячее состояние узлов колебания. Этот процесс соответствует распространению поперечных механических волн в материальной среде. Ясным становится также невозможность полной их аналогии.

Замечание: *Здесь можно привести следующее пояснение, на наш взгляд, весьма любопытное с познавательной точки зрения. Описанное представление фотона дает возможность ответить на интригующий вопрос - по отношению к чему следует рассмотреть скорость света в условиях, когда не существует среды (“эфира”) распространения?*

*На основе приведенного описания очевидным становится, что **скорость света является внутренним параметром фотона** - скорость внутреннего переноса энергии. Отсюда ясным становится принципиальная возможность определения скорости света по отношению к самому фотону! Например, систему отсчета мысленно связывая с центром волнового ряда фотона, можно определить, с какой скоростью угасают и рождаются новые колебательные области в конце волнового ряда, по отношению к нему. Тем самым, ясной становится отсутствие необходимости эфира, и недопустимость представления квантового объекта как точки, во всех случаях.*

Из количественного описания представленной модели, мы приходим к интересному заключению о том, что поперечное сечение вихревых колец обратно пропорционально числу волновых объемов в ряду. Но, для определения конкретных значений, и таким образом, для принципиальной возможности полного описания фотонной волны, нам не хватает одного

основополагающего, важного принципа. Дело в том, что мы еще не знаем, по какому принципу определяется количество колебательных областей в волновом ряду фотона. Легко заключить, что количество вихревых “колец” напрямую зависит от интенсивности переноса (обмена) энергии между ними,- оно определяется отношением полной и переносимой энергией волны. Но мы еще не знаем, как определить величину последней.

Чтобы найти недостающую нам, эту важную характеристику, нам необходимо привлечь новые начала, о том - по какому принципу и параметру осуществляется перенос энергии в фотонной волне и, тем самым, происходит его распространение? Легко сообразить, что нет необходимости в поисках иных законов распространения кванта поля, кроме уже известных нам законов распространения света. Из соответствующего раздела классической физики мы находим готовые и экспериментально проверенные формулы. Речь относится к принципам *Гюйгенса – Френеля* и *Кирхгоффа*, по распространению и дифракции волн, в глубине связанных с уравнениями Максвелла. Они выражают геометрические и количественные связи распространяющихся волн. Исходя из отмеченных законов, мы приходим к некоему, универсально-постоянному отношению, характеризующему как геометрические, так и энергетические свойства волн. Что за постоянная имеется в виду и какое значение она имеет, как в микромире, так и в материальном мире вообще, объясняется в последующих страницах.

8. Постоянная тонкой структуры - ключ к познанию микромира. Физическое представление фундаментальных частиц

“Откуда появляется это странное число в наших формулах, - на сегодня нет никакого понятия. Хорошие физики должны зарубить его на стене и подумать над ней”

(Из книги Р. Фейнмана)

Читателю должно быть известно, что на сегодня, даже среди профессиональных физиков немало людей, не вполне осознающих всей значимости постоянной тонкой структуры в нашем мире. Насколько непонятным остается сам факт существования этой постоянной величины,- можно судить из выше приведенных слов замечательного физика,- Р. Фейнмана. В этой связи нам следует знать, что именно величиной этого странного отношения ($\alpha \approx 1/137$) определяются силовые взаимодействия между ядром атома и орбитальными электронами, обуславливающими внешние, физические и химические свойства атомов, тем самым, многообразные свойства вещества. Это число имеет непосредственное участие и играет важнейшую роль не только в устройстве и поведении атома. Оно проявляется и в свойствах разнообразных субатомных частиц. Причина этих проявлений остается неясной для физиков, в силу того, что и сами частицы остаются ещё необъясненными объектами. Однако то, что это число глубоко связано с сущностью элементарных частиц, можно утверждать на основе выявленных фактов. Об этом можно судить по существующим формальным теориям, описывающим свойства и поведение элементарных частиц. Таким образом, можно подчеркнуть, что в математических описаниях элементарных частиц постоянная тонкой структуры вводится "извне", используя экспериментально измеренное его значение. Но, в отличие от природных констант c и h , имеющих физические размерности, только экспериментальное знание значения α не может удовлетворить глубоко мыслящих исследователей. Дело в том, что α не имеет размерности. Это говорит о том, что оно является отношением каких-то однородных, физических или геометрических величин, но каких именно, - не имеется даже предположения, заслуживающего внимания. Учитывая важность

задачи выяснения смысла и сути этого числа, некоторые мыслители назвали проблему “Загадкой 20-ого столетия”! Касательно к многочисленным попыткам,- заполучить его значение, путем искусственных комбинаций тех или иных физических или математических констант, можно сказать то же самое, что сказал Р. Фейнман в замечательной книге.⁶ Вышесказанное указывает на одно - постоянная тонкой структуры должна вытекать не из каких-то конкретных, других констант, но из концептуально-познавательного, нового принципа, как независимая постоянная (по аналогии с числом π , вытекающим на основе идеи “Окружности”, но не из каких-то конкретных величин.) Подход к вопросу с познавательной точки зрения, можно заключить, прежде всего, что данная постоянная величина должна определенным образом быть связана с особенностями строения элементарных частиц. Это отношение может быть обусловлено, например, с физической природой, геометрическим строением, либо формой внутреннего распределения энергии или, прочим универсальным свойством элементарных частиц. Думать над этим вопросом и стараться найти какое-то объяснение непонятному числу, означает выяснить физическую сущность самих частиц, ибо только в этом случае возможно найти исчерпывающий ответ. Оно означает, что надо исходить из определенного, концептуального и модельно-образного представления элементарной частицы. Делать такое было бы немислимо в формально-математической методологии, поскольку в ней подобные категории, попросту, не обсуждаются. Напомним читателю лишний раз, что физики давно “научились” работать с уравнениями и формулами, без непосредственного сопряжения их с вещественными понятиями, образами, действиями, логическими суждениями и пр., руководствуясь только математическими, абстрактными соображениями.

⁶ Richard P. Feynman, “QED: The Strange Theory of Light and Matter”
ISBN 0691024170

1. Связь постоянного тонкой структуры с образным представлением фотона

Теперь мы попробуем логическим путем выяснить роль этого загадочного числа в жизни элементарных частиц, в которой у нас нет сомнения, после объективного взвешивания выше отмеченных аргументов. По этому направлению мы находим довольно любопытное, одно указание. Вышеописанное образное представление фотона и принцип его действия предоставляют нам возможность на их основе делать понятные рассуждения и прийти к конкретному количественному результату. В чем оно заключается? Представляя ранее описанный процесс переноса энергии в волновом ряду фотона, как распространение световой волны, мы пришли к постоянному числу, определяющему *отношение количества переносимой энергии в волне кванта поля к ее полной энергии.*

Полученное отношение оказывается весьма близко к значению вышеотмеченного, экспериментально выявленного, непонятного числа - постоянному тонкой структуры, вернее, - квадратному корню от его значения. Последнее представляет собой значение элементарного электрического "заряда" в естественной системе единиц ($a^{0.5} \approx 0,0854$). Таким образом, в принципе, мы даже не "додумались" до необходимой, новой концепции, но просто заметили факт существования "не замеченного еще", универсально-постоянного отношения, проявляемого в свойствах волн. Выявленное совпадение выглядит совершенно случайным, с точки зрения формальной методологии. В свете же представления "квантовых явлений", как тех же причинно-следственных, этот факт становится более чем понятным.

Согласно применяемых нами логических и количественных соображений, полученная величина, вместе с энергетической, одновременно является и геометрической характеристикой квантовой волны. В частности, этим числом определяются, как количество волновых объемов в ряду фотона, так и степень концентрации энергии в них. Речь относится к возможности определения сечения вихревых "колец" энергии в фотонной волне и, таким образом, к установлению всех его недостающих параметров. С количественной точки зрения, согласно принципу

Гюйгенса - Френеля, мы подсчитали ту часть энергии вихревых "колец", которая переносится по направлению "вперед", по волновому ряду. Тем самым, мы определили коэффициент внутреннего переноса энергии, в распространяющейся фотонной волне (поздние версии решения можно найти в [Л-15]). Этим же коэффициентом определяется количество волновых объемов в ряду фотона (или, число стоячих волн в ряду). Зная число стоячих волн в ряду и содержащее в них количество энергии, с учетом кольцевой формы ее концентрации, имея в виду ранее отмеченные связи между напряженностью поля и частотой, мы получаем возможность подсчитать сечения колец концентрации энергии. На основе приведенного представления и вышеотмеченной корреляции полученного числа со значением постоянного тонкой структуры мы заключаем:

постоянная тонкой структуры является универсальной, энергетической и геометрической характеристикой кванта поля (элементарных частиц), обусловленной его волновой природой. Представленную интерпретацию смысла важнейшего константа материального мира можно оспорить, считая отмеченное совпадение случайным, особенно, если рассматривать задачу в отрыве от общего контекста подхода автора. Однако, дальнейшие прояснения и результативность представленной интерпретации не оставляют сомнения в его верности. Кроме сказанного, предложенное решение открывает возможность ***прямой экспериментальной проверки выдвигаемой концепции.*** После этого пояснения читателю понятны будут идея и вся значимость предлагаемого экспериментального направления. Автор имеет в виду ***возможность фотометрическими измерениями перераспределения интенсивностей при интерференции волн, установить значения постоянного тонкой структуры***

Это означало бы экспериментальное доказательство волнового происхождения совершенно непонятого, этого загадочного числа, тем самым, волновой природы всех типов элементарных частиц. Думается, такие измерения нетрудно будет реализовать в более или менее укомплектованных, оптических лабораториях. Но будет ли желание и интерес к его осуществлению? С учетом неминуемых последствий выдвигаемой концепции, ведущих к отрицанию

необходимости нашумевшего, “Хиггсовского механизма порождения массы частиц”, и показывающих очевидную бессмысленность дорогостоящих экспериментальных проектов этого направления вообще, можно сомневаться, что “лидирующие специалисты” будут этому способствовать.

Исходя из представленной образной модели и принципа "работы" фотона, можно объяснить, например, ранее упомянутую причинную суть появления неопределенности в его параметрах. Отмеченное свойство микрочастиц считается сугубо "квантовой особенностью", т.е. не подлежащее какому-либо причинному истолкованию. Мысленно представляя, как в конце волнового ряда фотона затухают крайние волны, а впереди возникают новые, можно заключить, что общее число волновых объемов в фотонной волне не может являться определенно постоянной величиной. Оно будет колебаться вокруг некоего среднего, выражаясь отношением $(n \pm 1/2)$. Что имеется в виду? Дело в том, что, как бы точно мы не знали описание "работы" фотона, принципиально не могли бы назвать конкретное число его волновых объемов, с точностью половины единицы. Этот вывод очевиден на основе описанного процесса распространения фотона, как перманентное рождение и затухание волн в концах волнового ряда. Физики знают, что здесь сказывается ограниченность длины волнового ряда фотона, чем и оно отличается от идеального синусоида, имеющего неограниченную длину. Дальше можно сделать последующий вывод - поскольку в фотонной волне все параметры взаимосвязаны, то все они также должны проявлять соответствующую изменчивость, связанную с изменчивостью числа целых волн. Следует четко подчеркнуть, что речь относится к внутренней изменчивости (или, можно употребить более удачный, на мой взгляд, термин - "биения") параметров кванта поля. Согласно представленному описанию фотона, "внутреннее" биение параметров кванта поля представляет собой ту же самую “неопределенность” в квантовой теории, не имеющую объяснение. Приведенное истолкование показывает, что оно является причинно-детерминированным явлением, подчиняющимся известным нам законам классической физики, но не спонтанно (или статистически) происходящим процессом. Кроме внутреннего

бияния, как мы уже имели случай отметить ранее, имеет смысл говорить и о "внешней" неопределенности кванта поля, связанного с проявлением понятной "границы" для приемлемости законов их описания. По примеру "подпрыгивающего электрона" мы поняли уже, что соотношения неопределенности Гейзенберга в этом случае появляются впоследствии неправомерности применения "точно-квантовых" законов в областях, соизмеримых с собственными размерами изучаемых объектов. Понятным образом, те же самые неопределенности непременно могут вступать в силу и по отношению к макрообъектам, если в измерениях не учитывать, например, их реальных размеров, скоростей и т.д. Это истолкование, на взгляд автора, достаточно ясно может объяснить, например, возникновение неопределенности в комбинации координата и импульса квантового объекта. Несколько забегаю вперед, скажем читателю, что эта важнейшая и "совершенно необъяснимая" особенность объектов микромира, во всех его проявлениях, возможным становится истолковать образно и причинно, на основе учета волновой природы элементарных частиц. Что касается выше отмеченного разделения неопределенности кванта поля на "внутреннее" и "внешнее", - это определение автора. В квантовом учении не рассматривается такая классификация, по той понятной причине, поскольку в ней не обсуждается вообще причина их возникновения, на основе чего можно было бы как-то разделить эти понятия. Мы будем концентрировать внимание только на внутреннее биеие кванта поля. Как было аргументировано выше, относительное значение биеия кванта поля непосредственно связано с числом колебательных областей в его волновом ряду, которое, в свою очередь, определяется коэффициентом переноса энергии. Таким образом, эти понятия определяются значением постоянного тонкой структуры (число стоячих волн и его биеия в фотонной волне определяются согласно выражению; $n=(k/a^3) \pm 1/2$ где; k - целое число, a - постоянная тонкой структуры). Множитель - k в приведенной формуле было введено на основе следующего рассуждения. В фотонах разных энергий (частот), число стоячих волн в ряду не может являться неизменно постоянной величиной. В этом случае длина волнового ряда, или время действия фотона

(имеется в виду время излучения и поглощения фотона) было бы обратно пропорционально его частоте, что не согласуется с экспериментальными оценками. На самом деле, с увеличением частоты, время действия и длина волнового ряда фотона действительно сокращаются, но не в обратной пропорциональности к частоте, а несколько “медленнее”. С другой стороны, предыдущие рассуждения, по выведению постоянного тонкой структуры, указывали на постоянность значения числа волн в ряду фотона! Выход из описанного затруднения нами был найден путем аналогии стоячего волнового ряда фотона со стоячими волнами де Бройля на атомных орбитах. Согласно этому сравнению и представленной формуле, число стоячих волн в фотонной волне изменяется кратно, по некоторому параметру, который определяется кубом постоянной тонкой структуры. В этом случае противоречие перестает существовать. В дальнейшем мы убедимся, что описанная аналогия, между фотонной волной и электронными орбитами, с волной де Бройля, имеет далеко идущую глубину и оправдывается многократно в других случаях. Из представленной интерпретации постоянного тонкой структуры видно, что она одновременно является и важной энергетической характеристикой кванта поля. Согласно описанию распространения фотона, как процесса "затухания" и "порождения" стоячих волновых областей в концах волнового ряда, интенсивность которого определяется значением постоянного тонкой структуры, можно сделать важные следствия. Можно заключить, например, что процессы порождения и поглощения самих фотонов (и вообще, квантов поля), также должны произойти согласно тому же принципу и тем же параметром, что и его распространение, т.е. - должны определяться величиной постоянного тонкой структуры. Оно и имеет место на самом деле! Как давно установлено, постоянная тонкой структуры является характерной величиной электромагнитного взаимодействия, вследствие которого рождаются и поглощаются фотоны и происходят их взаимодействие с частицами - локализованными квантами, о котором мы поговорим позже.

Для полноты описания фотона нам следует сказать несколько слов о проявляемых других его свойствах, с точки зрения

представленной концепции и методологии. Сказанное, в частности, относится к проявляемому фотоном *импульсу и спина (spin)*. Читателю, наверное, известно уже о возникновении давления на поверхности предметов под воздействием светового луча. Величину этого давления удачно можно подсчитать, представляя свет как поток частиц - движущихся со скоростью света, приписывая их массу и соответствующий импульс, согласно с эквивалентностью массы и энергии. Такой расчет соответствует квантовому представлению, в котором не рассматриваются собственные размеры взаимодействующих объектов, так и каких-либо причин взаимодействия. Однако давление света возможно представить и как следствие воздействия на поверхность электромагнитной волны. Здесь важно обратить внимание, что оба представления (волновое и квантовое) приводят к одному и тому же результату. Это обстоятельство можно рассматривать как другой пример из многочисленных подтверждений верности принятого принципа, - ***возможность интерпретации всевозможных "кванто-вероятностных" явлений как причинно-детерминированных.*** Касательно наличия *спин* у фотона, приписывая его массу, спин фотона возможным становится представить как классический момент импульса. Выше описанное образное представление фотона позволяет понятную интерпретацию вращательного момента, связывая его с вихрями энергии поля, концентрированной в "кольцах" волнового ряда (рис. 2). Принимая линейное распределение энергии (или массы) по длине "колец", длина которых равна длине волны фотона, принимая линейную скорость циркуляции равной скорости света, мы получаем суммарное значение моментов импульса всех "колец", равное принятой единице - $(h/2\pi)$. Это значение принято для спин фотона, исходя из формально-количественных соображений. Разница моментов импульса фотона и локализованных частиц (обсуждается после) обуславливается разностью распределения энергии (массы) в них. Как видно из рис. 2, у фотона энергия распределена по длине волнового ряда, в виде вихревых "колец", расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях. У локализованных квантов поля форма локализации энергии иная, что приводит к изменению момента импульса.

2. Электрон как локализованный квант поля

Из вышеописанного представления фотона и причинной интерпретации проявляемых его свойств, мы получаем определенно конкретные, ценные подсказки - о принципе строения других типов частиц. Речь относится к локализованным состояниям кванта поля, в частности, стабильно существующим элементарным частицам, интересующих нас в первую очередь. Напомним читателю, что множество локализованных, но кратко живущих частиц для нас не могут представлять большого интереса, - по ранее представленным соображениям. На основе их волновой природы, мы сможем считать нестабильные частицы, в той или иной степени, неудачно локализованными квантами поля. Стабильность же локализации квантов мы можем связывать с, неизвестным нам, конкретным условием, что нам предстоит выяснить. Перед обсуждением вопроса о стабильности локализации, мы попытаемся как-то построить ее образную модель, - т.е. нарисовать локализованные элементарные частицы. Для этого у нас имеется важное указание, - в схеме строения локализованного кванта поля должны сохраняться ранее описанные, основные черты фотона! Мы имеем в виду те же взаимно перпендикулярные вихревые "кольца" поля, и линейный характер распределения энергии, которые должны сохраняться в структуре локализованной элементарной частицы также. Детали и аргументации для такого вывода те же самые, - условия постоянной частоты колебания (что определяется угловой скоростью циркуляции поля), и неизменность длины стоячей волны.

Совмещения этих условий возможно в поляризованной по кругу волне, которыми являются вихревые "кольца" фотона. С другой стороны, мы должны построить нашу модель с учетом того, что в локализованном кванте поля не происходит пространственного переноса энергии, в отличие от фотона. Учитывая перечисленные обстоятельства и логические доводы, мы пришли к изображенной схеме локализованного кванта поля (см. рис. 5 и 6). Несколько слов о том, как мы его получили. К изображенной схеме локализованного кванта поля можно прийти с помощью разнообразных мысленных экспериментов. Автор воспользовался

следующим рассуждением. Допустим, фотон выпускается в систему, состоящую из зеркал, расположенных по кругу, так, чтобы обеспечивалась бы циркуляция фотона (рис. 5). Одновременно продвигая все зеркала к центру, мы заставляем циркулировать фотон по кругу, равной длине одной целой волны. Тогда мы получим интерференцию многих волн, составляющих волновой ряд кванта поля. Описанная операция соответствует закручиванию (или, "наматыванию") волнового ряда фотона вокруг центра одного из вихревых "колец". Для определенности, мы можем допустить, что плоскость кручения совпадает с одной из плоскостей вихревых "колец". Вследствие такой операции все вертикальные "кольца" накладываются, а горизонтальные равномерно распределяются вокруг центральной оси, как изображено на рисунке. Локализованный квант поля должен соответствовать описанию стоячей волны, или интерференции волн. Здесь необходимо привести одно важное замечание. Как видно становится из представленного схематического представления фотона, в его волновом ряду не существует принципиальной разности между взаимно перпендикулярными компонентами поля. По всем отношениям они являются равнозначно-идентичными. То же самое видно из уравнений Максвелла, в тождественном описании двух компонентов поля. О том же свидетельствует тождественность размерности единиц электрической и магнитной напряженности, выраженных через основные единицы измерений (в одном случае оно называется - *вольт/см*, а в другом, - *эрстед*). Вышесказанное дает нам основание считать компоненты кванта поля не отличающимися друг от друга, в его нелокализованном состоянии. Таким образом, "магнитные" и "электрические" поля, появляются у локализованных квантов поля только. Т.е. ***проявляемые статические компоненты кванта поля (электрические и магнитные) обусловлены его локализованным состоянием.***

Далее мы принимаем "рабочее" предположение: исходя из приведенных соображений и представления локализованного состояния кванта поля как стоячей волны, ***энергию вторичных максимумов интерференции мы отождествляем с энергией статических полей образованной частицы. Энергию же нулевого (главного) максимума интерференции, мы считаем***

порождающей массу образованной частицы.

Их отношения, по вышеизложенному соображению, определяются той же самой постоянной величиной, которой характеризуется перераспределение энергии при интерференции, т.е. - величиной постоянного тонкой структуры (количественное отношение к выше сказанному см. в приложении). Принятая интерпретация проясняет причинную сущность возникновения массы, "элементарного электрического заряда" и магнитного момента у локализованной частицы, которая предоставляет также возможность простейшего количественного ее подтверждения. Соответствующие количественные соображения читатель может найти в приложении и в статьях автора [Л-15].

Весомыми аргументами в пользу верности приведенной модели частицы служат, вытекающие на его основе, дальнейшие количественные результаты, которые хорошо согласуются с фактически проявляемыми свойствами локализованных элементарных частиц. Теперь несколько слов собственно о том, как производятся наши количественные соображения и к каким важным результатам они приведут. Для этого, во-первых, следует отметить, что описанная схема локализации кванта поля предоставляет нам возможность решения ранее отмеченной, важнейшей задачи, связанной с установлением необходимого ***условия стабильности локализованной частицы.*** Нам следует несколько подробно остановиться над объяснением принятой концепции стабильности частицы, приводящей к конкретным количественным результатам, по определению конкретных параметров локализованных частиц. Из образного описания кванта поля видны новые характеризующие его параметры, не востребованные в квантовом учении. Таковыми являются геометрически-размерные и количественные величины, в частности, количество колебательных областей, составляющих волновой ряд кванта поля. Почему мы подчеркиваем важность именно числа колебательных областей (или, количества целых волн, участвующих в интерференции) для кванта поля, можно понять из следующего рассуждения. Сравнивая кванты поля разных энергий, с целью выявления их индивидуальной, отличительной характеристики, мы можем остановиться на

названном параметре только, ибо, **кванты поля принципиально отличаются друг от друга только числом колебательных областей в волновом ряду**. На основе этой подсказки мы находим необходимое нам, важное указание, - с чем следует связывать стабильность локализованного кванта поля! Условие стабильности локализованной частицы должно быть связано с числом целых волн, образующих волновой ряд кванта поля.

Дальше, решение задачи связано с техническими вопросами только. Возвращаясь к стационарным электронным орбитам атома и проведя аналогии, возможной становится прийти к выявлению причинно-количественного условия стабильности для образованной элементарной частицы. В чем заключается отмеченная аналогия? Для объяснения последовательности шагов решения задачи, нам следует вспомнить заключение о том, что частица образуется из стоячей волны Комптона (гл. 6). Стабильному существованию стоячего состояния мешает биение частоты, которое появляется как следствие ограниченности длины волнового ряда (или из-за конечности числа целых волн в ряду). Поскольку биение частоты непосредственно связано с количеством целых волн в ряду кванта поля, по аналогии с электронными орбитами и волной де Бройля, условие стабильности локализованного кванта должно быть обусловлено отношением между числом целых волн и длиной локализации, (т.е. с длиной волны Комптона). В чем конкретно заключается дополнительное условие локализации можно понять из следующего соображения. Для сохранения стационарного состояния локализации потребуются, чтобы частота биения также образовала бы стоячую волну на той же длине локализации. Для описанной схемы локализации диаметральной окружность образованной частицы равняется длине волны Комптона. Оговоренное условие означает, что длина волны, соответствующая частоте биения, в целые разы должна охватывать (наматываться) на длину волны Комптона. По аналогии со стабильными состояниями атомных электронов, вместо виртуальной орбиты служит длина волны, соответствующей частоте биения, а вместо волны де Бройля выступает волна Комптона. Не вдаваясь в подробности (они требуют некоторые количественные соображения, которые представлены в

приложении), скажем только, что для описанного типа локализованного кванта поля удастся определить число целых волн, обеспечивающих стабильность образованной частицы. Полученному числу целых волн соответствует конкретное значение частоты (энергии) кванта поля. Это значение оказывается близко к энергии покоя (массы покоя) электрона. На этой основе обсуждаемую модель образованной частицы мы отождествляем с электроном, рассматривая его как стоячую волну Комптона, поляризованную по кругу. По представленной схеме локализации оно соответствует одноволновой стоячей волне. Энергия главного максимума интерференции, согласно выше принятому предположению - создает массу частицы, а вторичные максимумы - обуславливают электрические и магнитные статические поля частицы (или по принятым понятиям - порождают "элементарные заряды"- электрические и магнитные). На основе представленного пояснения, все названные величины и другие свойства частицы непосредственно связываются (задаются) с постоянной тонкой структуры. Тем самым проясняется важная роль названного постоянного, не имеющего какой-либо концептуальной интерпретации на сегодня. В частности, на основе этого объяснения понятным становится некоторое увеличение магнитного момента электрона (рис. 8) по отношению к единично - нормальному (см. *магнетон Бора* и *поправка Швингера*). На основе представленной схемы электрона, простейшими количественными соображениями, посредством геометрических и классических понятий, подсчитываются его известные параметры, соответствующие установленным значениям. Сказанное относится к подсчету механического (спин) и магнитного моментов частицы, которые оказываются равными к фактическим значениям.

Благодаря выяснению физической сущности электрона, мы также получаем возможность причинного объяснения, основополагающего для квантовой механики, главного вопроса - сущности и причинного механизма проявления "вероятностной волны". Мы имеем в виду возникновение волновых свойств, проявляемых при движении элементарной частицы. Ответ на поставленный вопрос, с точки зрения волновой концепции частицы, оказывается легко понятным, как с причинной, так и с

количественной точки зрения. Элементарные количественные соображения показывают:

вследствии движения стоячая волна Комптона (локализованная частица) пульсирует, согласно эффекту Доплера, по пути периодически создавая и обратно поглощая по кругу поляризованные, стоячие волны де Бройля [Л-15]

Мы кратко представили объяснение физического смысла уравнения Шредингера и предпосылки порождения квантовой методологии. Следует подчеркнуть только, что в уравнении Шредингера, как определяющий аргумент выступает волна де Бройля, но без порождающей ее первопричины - стоячей волны Комптона. Тем самым, основополагающее уравнение квантовой теории предоставляет описание вторичной особенности элементарной частицы, проявляемой во время ее движения. Посему, она "работает" только на уровне описания внешнего поведения частицы, не отражая ее внутренней сущности.

Исходя из описанного представления, возможным становится исчерпывающее причинное истолкование поведения электрона в составе атома, с использованием минимально необходимого количества понятий и физических констант. Для этого достаточным становится выражать всевозможные физические величины, характеризующие электрон, через один его параметр только, возможность которого ясным становится на основе выше представленной ее сущности. В результате такого преобразования наши расчеты намного упрощаются, по сравнению с применяемыми способами квантовой методологии. В ряде случаев они позволяют прийти к качественно новым результатам. В частности, на основе образно-причинного представления, возможным становится описание процесса излучения (поглощения) фотонов, согласно уравнениям Максвелла (рис. 9). Тем самым, определяются и оцениваются дополнительные параметры процесса - времени взаимодействия, изменения радиусов орбит, количества целых волн в волновом ряду фотона и пр. (об этом можно судить на основе приведенных в приложении примеров). В качестве другого примера, в возможности причинного истолкования квантовых явлений, приведем, ранее обещанное, *объяснение интерференции элементарных частиц*, вследствие

прохождения их через две щели (см. гл. 2. 2.) Напомним, что этот эксперимент поставил теоретиков в тупик, побудивший в свое время “квантовую идеологию”. От этого эксперимента следовало неминуемое заключение о том, якобы та же самая частица проходит по двум щелям одновременно. На основе волнового представления частицы как стоячей волны Комптона, вырисовывается следующая причинная картина. Вследствие движения частица пульсирует с частотой волны де Бройля, по пути периодически создавая - поглощая стоячую волну. Фронт этой волны, опережая частицу, попадает на две щели и создает интерференционное поле за ними (рис. 12, 13). Сама частица же, проходя через любой из двух щелей, попадает в то же интерференционное поле, которое направляет ее в "нужное место" на экране. Таким образом, трудность причинного понимания явления полностью снимается, если учитывать, что *интерференцию создает не сама частица, но с ней связанная волна де Бройля*. В этом случае элементарно понятным становится, как единично проходящие частицы образуют интерференционное распределение, что в свое время показалось теоретикам как причинно необъяснимое явление и во многом побудило их к созданию квантовой теории. Количественное описание явления было предложено де Бройлем, затем строго доказано Бохмом (*Bohm*) Однако такой важнейший результат так и остается игнорированным в физике (дабы не навредить репутации, уже внедренных, “революционных идей”!) Следует отметить, что процесс периодического создания-поглощения стоячей волны де Бройля движущейся частицей, простейшим образом объясняет известное положение квантовой электродинамики (КЭД), (см. *стрелки Фейнмана*), что показывает ее глубинную причинную основу также [Л-15].

3. Другие возможные формы проявления стабильно локализованных квантов поля

Выше мы рассмотрели только одну из возможных форм локализации кванта поля, а именно, - полагая, что образованная стоячая волна одноволновая. Обсуждаемая форма локализации, с принятым условием стабильности локализации, приведет к

определенно конкретным параметрам, соответствующим фундаментальной частице - электрона. Теперь мы будем изучать другие возможные формы локализации кванта поля, полагая, что стоячие волны могут являться как многоволновыми, так и полуволновыми, четверть волновыми и т.д. Возможные схемы локализации иллюстрированы на рисунке (рис. 7.) Первая важная особенность, на которую следует обратить внимание, при сравнении представленных трех видов локализации, это геометрические формы и разность отношений длины волны к размерам локализаций (образованных частиц.) Для выше обсужденной модели электрона, по диаметральной окружности частицы размещается целая волна. При **многоволновой локализации**, по средней диаметральной окружности частицы, как это видно из приведенной схемы, размещаются несколько целых волн (здесь и в дальнейшем мы пользуемся аналогией с электронными орбитами, которая в дальнейшем многократно оправдывается). В рассмотренном случае образованная частица будет иметь ячеистую структуру. Диаметр ячейки будет равен длине волны Комптона. Таким образом, в каждой ячейке частицы, целые волны будут укладываться теперь с π - раза меньшим шагом (или, с большей линейной плотностью), чем в одноволновой локализации. Это обстоятельство приведет к важнейшим количественным последствиям. Поскольку стоячая волна кванта поля представляет собой объемную интерференцию волн, из сказанного следует, что в каждой ячейке многоволновой локализации, по условию стабильности, должны накладываться - π^3 раза большим числом целые волны, по сравнению с одноволновой локализацией. С другой стороны, поскольку длина волны кванта поля по шагу сокращается π - раза, то это приводит к увеличению энергии одной целой волны π^2 раза (учитывается пропорциональность энергии к квадрату частоты, что имеет место для гармонического колебания, согласно уравнениям Максвелла). В итоге мы приходим к заключению, что в каждой ячейке многоволновой локализации содержится - π^5 раза больше энергии, чем у электрона. Далее легко обнаружить, что при числе ячеек $k=6$ полученное отношение $6\pi^5 \approx 1836$ весьма близко к реальному отношению масс протона и электрона (с разностью, примерно в

0,016%). Образованную частицу мы отождествляем с протоном (нейтроном.) Почему описанная локализация кванта поля может соответствовать одновременно двум частицам, - мы поговорим чуть позже. Пока следует отметить, что удивительная близость приведенного выражения к реальному отношению масс этих частиц замечена давно, но какого-либо конкретного объяснения она не заслуживала, оставаясь в категории случайных совпадений. Перед обследованием свойств указанных частиц, на основе представленной модели (рис. 10) нам необходимо как-то аргументировать число b , поскольку с познавательной точки зрения трудно удовлетвориться лишь тем, что оно согласуется с реальностью. Обсуждение отмеченного вопроса важно, потому что сразу же возникает соблазн предположить существование и попытаться получить другие возможные стабильные формы многоволновой локализации с другими числами ячеек. По данному поводу следует сказать, что автору не удалось найти однозначного решения вопроса. Но предположений можно строить несколько, которые можно будет проверить в дальнейшем. Устойчивость частицы с b -ю ячейками может быть обусловлена каким-то критическим отношением между энергией (массой) и размером, магнитным моментом и т.д. Этому неизвестному нам условию может удовлетворить рассмотренная схема частицы только. Самой вероятной причиной стабильности кажется нам геометрическая особенность представленной модели. Как можно заметить, при числе ячеек b , отношение длины окружности частицы к его диаметру, выраженное по количеству размещающихся по ним целых волн, составляет целое число: $b/3=2$. Легко убедиться, что отмеченное свойство (а именно, - возможность размещения целым числом целых волн, как по диаметральной окружности, так и по диаметру частицы) больше не повторяется, при любом другом числе ячеек. Это "магическое" свойство рассмотренной модели, приобретает особое значение с учетом волновой природы частицы. Этот довод требует количественного изучения вопроса. В ходе дальнейшего опробования модели к объяснению известных, проявляемых разнообразных свойств указанных частиц, появляется много других аргументов в пользу представленной модели. Принимая те же схемы расположения "колец" массы,

электрических и магнитных полей, как они были у электрона, мы подсчитаем суммарные значения механических и магнитных моментов ячеек, которые также получаются соответствующими к их действительным величинам. Эти подсчеты представлены в приложении. Необходимо сказать несколько слов о том, каким образом описанное локализованное состояние кванта поля соответствует одновременно двум частицам, - нейтрона и протона. Для этого заметим, во-первых, что образованная частица, в виду своей составной структуры, проявляет новую особенность, отсутствующей у электрона. Это относится к возможности проявления орбитального момента у частицы, по двум противоположенным направлениям. Чтобы определить влияние орбитального момента на его свойства, воспользуемся мысленным экспериментом. В первом случае мы надеваем на частицу жесткое массивное кольцо такого диаметра, чтобы ячейки прикасались ее своими внешними краями. Вследствие операции, часть моментов ячеек будет трансформироваться в орбитальный момент, имеющий обратное направление по отношению к моментам ячеек (можно представить вращающийся шаровой подшипник, с неподвижной внешней обоймой). Во втором эксперименте мы вставляем во внутреннюю полость частицы жесткий стержень соответствующего диаметра. Ячейки частицы, прикасаясь к поверхности стержня, приобретают орбитальное движение, по направлению их собственного момента (в этом случае модель частицы соответствует подшипнику, с неподвижной внутренней обоймой). Обращая внимание, что в обоих случаях, по условиям эксперимента, использованным предметам не передается энергия и механический момент (они остаются неподвижными), можно заключить, что суммарное значение механического момента частиц не изменяется. Он только перераспределяется на две составляющие - орбитальный момент и моменты ячеек. Мы определяем, какие изменения должны произойти в распределениях "электрического заряда" и магнитного момента после этих операций. Для этого, во-первых, надо вспомнить, что необходимые условия проявления статического "электрического заряда", при "нормальной" локализации, являлись - колебание и синхронное с ней вращение векторов напряженности в пространстве. Вследствие описанного

перераспределения механического момента, появляются разные скорости в разных точках контура циркуляции поля. В первом эксперименте мгновенная скорость внешней, крайней точки ячейки равняется нулю. А скорость циркуляции будет максимальна на внутренней полости частицы. Для второй частицы мгновенно неподвижные точки оказываются внутри, а точки с максимальной скоростью, - на внешней огибающей линии частицы. На основе сказанного, вторичные максимумы интерференции (векторы напряженности) распределятся во внутренней, пустой полости у первой частицы, и на внешней огибающей линии у второй частицы. Приведенные рассуждения приводят к выводу о возможности двух видов частиц: *а) противоположно направленными, орбитальным моментом и моментами ячеек, б) с параллельно направленными орбитальным моментом и моментами ячеек*

У первого типа частицы "электрический заряд" будет проявляться внутри, тем самым, являясь "закрытой" или консервативной энергией. У второй частицы "заряд" будет проявляться вне частицы, как поле статической напряженности в ее окружении. Читателю, наверное, уже понятно, что имеется в виду. Дело в том, что описанная первая модель частицы во многом согласуется с фактически проявляемыми свойствами нейтрона, а вторую частицу, соответственно, мы отождествляем с протоном. Перечислим некоторые свойства, вытекающие из выше описанных моделей этих частиц, подтверждающих их верность. Во-первых, приведенное объяснение "конструкции" нейтрона отвечает на интригующий вопрос, - почему его механические и магнитные моменты направлены противоположно, тогда, как у протона они совпадают. Второй вопрос относится к необычному свойству нейтрона - проявлять магнитный момент при отсутствии электрического заряда! Описанная модель дает нам внятный ответ, - поскольку электрическое поле проявляется внутри нейтрона, то внешне оно выглядит нейтрально. Т.е., нейтрон можно рассматривать как "заряженный конденсатор", тогда как протон можно считать "заряженным телом". Заметим, что согласно описанным представлениям, необходимость применения понятий "элементарных зарядов" отпадает, (мы имеем в виду гипотетическую "магнитную монополю Дирака" также). Оценивая

значения магнитных моментов для описанных моделей частиц, мы находим хорошие совпадения. Для определения магнитных моментов описанных частиц, сравнивая их модели с одноволновой частицей, можно прийти к несложным заключениям. По сравнению с электроном, магнитный момент у образованной частицы должно увеличиваться - 6 раз, по числу ячеек, и уменьшаться - π раза, поскольку в ней по длине окружности ячеек укладывается теперь такое же количество раз большее число волн, по сравнению с электроном. Из-за укорочения шага локализации волн, угловая скорость циркуляции поля уменьшается тем же отношением. На основе сказанного, магнитный момент образованной частицы должен составлять $6/\pi \approx 1,91$ по сравнению с одноволновой локализацией (в соответствующих физических единицах). Это отношение лишь на $0,17\%$ отличается от фактического значения магнитного момента нейтрона. У протона оно значительно больше. Объяснение этой разницы мы находим исходя из выше рассмотренного мысленного эксперимента, иллюстрирующего разность отмеченных частиц. В частности, для модели нейтрона, впоследствии описанного "реверса" и перераспределения "заряда" во внутренней полости частицы, значение магнитного момента не изменяется. Это объясняется тем, что с описанным перераспределением "заряда" уменьшается среднее значение диаметра его распределения, с одной стороны, но с другой - увеличивается линейная скорость его циркуляции. Подсчеты показывают, что указанные факторы по величине получаются равными, составляющие примерно $0,44$ от принятой единицы (см. приложение). Для нейтрона они направлены противоположно и компенсируют друг друга, впоследствии чего значение его магнитного момента не отличается от выше приведенного: $(-1,91 + 0,44 - 0,44 \approx -1,91)$, (знаки взяты по отношению механического момента частицы). Для протона оба фактора (увеличения скорости и изменения диаметра циркуляции "заряда") положительны, что приводит: $(1,91 + 0,44 + 0,44 \approx 2,79)$, что также весьма близко фактическому. Представленная конфигурация электростатических полей проливает свет и на

другие проявляемые, индивидуальные особенности этих фундаментальных частиц.⁷ В частности, оно предоставляет возможность понятного истолкования малой *разности их масс* (нейтрон примерно на 0.14% тяжелее протона). Отметим, что теоретики связывают эту разность с электрическим "зарядом", присутствующим у протона и "отсутствующим" у нейтрона [Л-8]. Предлагаемое нами объяснение лишь прибавляет некоторые детали к сказанному. Исходя из представленных объяснений и схем этих частиц, разницу в их массах следует объяснить скрытой (или внутренней) электромагнитной энергией нейтрона. Упрощенный подсчет показывает количественное соответствие этого предположения к действительности (см. в приложении). Заметим также, что описанное распределение электрического "заряда" у этих частиц одновременно может объяснить *причину нестабильности свободного нейтрона*. Напомним, что в течение около 15-и минут свободный нейтрон превращается в протон, с порождением электрона и антинейтрино (см. *β распад нейтрона*). Нестабильность нейтрона можно объяснить наличием электрического "заряда" и некоторой энергии электростатического поля внутри. Как внутренняя энергия, она оказывает деструктивное давление и несколько расширяет частицу. Эти силы можно отождествлять с отталкивающими силами Кулона, действующими между ячейками частицы. Противодействующей является сила Лоренца, (или магнитный момент частицы), придающий ей некоторую стабильность. Распад нейтрона можно объяснить согласно следующему, образному представлению:

- Из-за указанного расширения у нейтрона проявляется биение стоячей волны. Впоследствии биения происходит излучение электромагнитной волны, по некоторому параметру, порождающее названные частицы, согласно законам сохранения.

В течение процесса происходит "медленная" переориентация (реверсирование) орбитального момента и моментов ячеек,

⁷ Напомним, что описанные частицы рассматриваются как два разных состояния того же самого объекта, принятого называть *нуклоном*. Формально, их разность объясняется с помощью дополнительного квантового числа, - *изоспина*, имеющего положительное значение для протона, и отрицательное, для нейтрона.

противоположного в параллельные направления. Исходя из этого представления, в приложении выведена оценочная формула, определяющая время распада нейтрона, приводящая к значению, близкому экспериментально установленному. У протона же, электрическая энергия, являясь "открытой энергией", распределяется в пространстве, не оказывая на него деструктивного давления. Кроме того, у протона значение магнитного момента больше по сравнению с нейтроном, что также увеличивает его стабильность. По перечисленным причинам, запаса его прочности хватает для придания стабильности нейтронам, соединенным с ним в составе ядра. Таким образом, построенные модели обсуждаемых частиц во многом соответствуют фактически проявляемым их особенностям. Они предоставляют возможность простейших количественных оценок, оказывающихся достаточно близкими к фактическим значениям.

Обратимся теперь к третьей возможной форме образования частицы, - полуволновой, четверть волновой и пр. типа локализации кванта поля. Прежде всего, нам следует обратить внимание на примечательные особенности у этих видов локализации, по отношению прежде рассмотренным. Из приведенного рисунка (рис. 7) можно заключить, что при полуволновой (четвертьволновой и т. д.) локализации, векторы напряженности вторичных максимумов интерференции, распределяясь по длине полуволн, должны иметь симметрично-противоположенные расположения. Отсюда можно заключить, что их суммарное действие равняется нулю. Т.е. образованные частицы не будут проявлять электрические и магнитные статические поля. В отличие от нейтрона, такие частицы будут истинно нейтральными частицами. Это обстоятельство значительно облегчает условия их стабильного существования, резко снижает возможность их взаимодействия с другими частицами, и исключает образование их соединений. Эти скоротечные выводы, уже с достаточной определенностью указывают на известные частицы нейтрино. Рассматриваемые количественные оценки, произведенные на основе тех же рассуждений, приводят нас к следующим количественным оценкам для их массы (энергии) покоя. При полуволновой локализации, масса образованной

частицы получается примерно 100 раз меньше от массы электрона (примерно - 5 кэВ). У четвертьволновой локализации значение массы получается, примерно - 0.06% от массы электрона (примерно 32 Эв). Однако, по указанным частицам у нас отсутствуют большие возможности идентификации, имея в виду отсутствие заряда, магнитного момента, и надежно установленных значений масс для нейтрино. По этому поводу следует сказать, что даже окончательно неясным считается - владеют ли массой нейтрино или нет. Исходя из представленного подхода, нейтрино должен иметь массу, как локализованный квант поля. Приведенная в [Л-8] экспериментальная оценка массы нейтрино хорошо согласуется с моделью четвертьволновой локализации кванта поля:

$$15\text{Эв} < (m_\nu \approx 32\text{Эв}) < 45\text{Эв} ,$$

Однако более поздние оценки отличаются от нее, хотя они также не достаточно надежны.

4. О природе ядерных сил

На основе модели появляется возможность объяснить также **природу ядерных сил**. Оценочные результаты и конфигурации статических полей позволяют отождествлять ядерные силы с магнитными силами, действующими между частицами. Представленная схема частиц ведет к конструированию конкретных моделей ядра, которые, по многим признакам, соответствуют их экспериментально выявленным свойствам (рис. 10 и 11). Сравнивая структурные схемы и значения магнитных моментов протона и нейтрона с электроном, мы видим значительные отличия между ними, как по "конструкции", так и по форме распределения в них статических полей. Отмеченное обстоятельство может пролить свет на различия в проявляемых ими некоторых свойствах. Судя по представленной схеме и принципу "работы" нуклонов, можно найти понятное объяснение их способности к образованию соединения. Для этого предварительно надо вспомнить о разной зависимости интенсивности электрических и магнитных сил от расстояния. Как известно, кулоновская электростатическая сила уменьшается в обратной пропорциональности к квадрату расстояния, тогда как

магнитная сила убывает быстрее, - обратно пропорционально к кубу расстояния. Из сказанного ясно становится, что с приближением частиц магнитное взаимодействие между ними нарастает быстрее электрического. Отсюда понятным становится, что с некоторого критического расстояния, притягивающая магнитная сила может превзойти отталкивающую силу Кулона, для одноименных зарядов. Количественное изучение этой задачи для двух электронов показывает, что отталкивающая сила Кулона остается преобладающей, до минимально возможного расстояния между ними (до их касания). Следовательно, электроны не могут образовать соединения, без дополнительного, внешнего давления. Произведя те же самые оценки для нуклонов, можно убедиться, что при их непосредственной близости, (на контактном расстоянии) притягивающая магнитная сила несколько превышает электрическую силу. Отсюда можно заключить о возможности соединения нуклонов под действием магнитных сил притяжения. Своеобразная "конструкция" нуклонов позволяет им прилипать по "плоскими" сторонами, магнитными силами, (Рис 10). Из этого представления можно заключить, что условия соединения особенно благоприятными являются для пар протон - нейтрон (по тому соображению, что их "заряды" распределены по разному и мало мешают их соединению). Далее можно сказать, что описанный механизм образования атомного ядра во многом соответствует экспериментально известным, многим фактам, касающимся этой области физики. Из этого объяснения видно, что по количественному значению энергия связи двух нуклонов должна быть близка энергии их статических полей. Как было отмечено чуть раньше, она примерно соответствует разности в массе нейтрона и протона. Это заключение согласуется с реальностью. В соответствующем разделе физики принято использовать понятие *удельной энергии связи нуклонов*, которое представляет собой среднее значение энергии связи, приходящее на долю одного нуклона для данного ядра. На основе описанного механизма соединения нуклонов, можно объяснить быстрое увеличение удельной энергии связи с увеличением их числа, у элементов, находящихся в начале таблицы Менделеева. Исходя из слоистой структуры ядра, как это видно на приведенном рисунке,

нуклоны, соединенные с двух сторон, гораздо крепче связаны в ядре чем “боковые”. Соответственно, среднее значение удельной энергии связи будет нарастать с увеличением числа нуклонов (в дальнейшем она несколько снижается из-за кулоновских сил.) На основе представленных схем ясно становится также, - почему у некоторых изотопов получаются особенно прочные ядра. Их прочность, естественным образом, можно связывать с завершенностью и симметричностью формированного ядра, из завершенных “блоков”, состоящих из четырех нуклонов: $(2p + 2n)$, (соответствующих ядру гелия ${}^4\text{He}$). Это объяснение также проливает свет на резкие скачки в значениях удельной энергии связи нуклонов (см. рис. 11), что характерно легким элементам в начале таблицы (как это видно из представленных схем, особенно прочными должны являться ядра ${}^4\text{He}$, ${}^{12}\text{C}$ и ${}^{16}\text{O}$, ввиду завершенности и симметричности их “конструкций”). Из представленных схем и объяснений ясно становится также существование “магических”, “дважды магических” и пр. числа нуклонов, при которых ядра получаются особенно устойчивыми. Другой примечательной особенностью представленного объяснения является открывающаяся возможность определения индивидуальных параметров ядер, т.е., подсчитать их магнитные и механические моменты (спин) и т.д. Сравнивая их величины с экспериментально установленными значениями, можно судить о достоверности представленной интерпретации. Рассмотренные автором примеры по изучению индивидуальных свойств нескольких ядер, показывают хорошее согласие полученных выводов с реально установленными их свойствами. Об этом вопросе можно говорить долго и приводить другие аргументы в пользу верности предлагаемого представления. Мы ограничимся только перечислением экспериментально установленных свойств ядерных связей, которые, на взгляд автора, находят свои подтверждения на основе представленной модели:

а) ядерные силы короткодействующие, б) имеют свойство насыщенности, в) имеют “зарядовую” независимость, г) зависят от ориентации спин нуклонов, д) ядра отдельных элементов имеют индивидуальные форм факторы и пр.

На объяснение смысла отмеченных пунктов мы останавливаться

не будем, поскольку перечисленные те же самые особенности ядерных сил, которые установлены на основе обширного экспериментального материала и подробно представлены в литературе (можно порекомендовать, например [Л - 8]). Следует отметить также, что описанный принцип образования атомных ядер также согласуется с применяемыми, разными их расчетными моделями (*оболочечные, капельные, несферичные с индивидуальными форм факторами* и пр.).

По этому вопросу можно добавить одно интересное наблюдение, - по "натуральной рациональности" конструкции атомного ядра. Наверное, внимательный читатель уже заметил, что в структуре атомного ядра проявляется, ранее отмеченная, уникальная геометрическая особенность частиц, связанная с числом *б*. Как можно видеть в представленных рисунках, завершенные "трубочки", состоящие из 2-х пар нуклонов (представляющие ядра гелия), образуют *шестигранно - кристаллическую структуру*. Таким образом, атомные ядра по конструкции несколько соответствуют пчелиным сотам, в которых, сами нуклоны как бы "теряются" в общей конструкции. Можно угадать, что с дальнейшим увеличением числа завершенных "трубочек", соединение новых нуклонов могут произойти и с "торцевых" сторон, благодаря индивидуальным магнитным моментам ячеек нуклонов (заметим, что это представление удачно соответствует *модели оболочек с остаточным взаимодействием* [Л-8]). Если же предположить только "боковое" присоединение завершенных "трубочек", то тогда тяжелые ядра получились бы "плоскими" и очень "хрупкими". Однако, все подобные варианты и вариации требуют тщательного изучения. На основе бегло рассмотренных нами нескольких примеров и оценок, мы вправе утверждать о наличии множества признаков в пользу построенной концепции образования атомного ядра. Это указывает на верность пройденного нами длинной цепи предыдущих соображений, приведших в результате к объяснению сущности и принципов формирования материи. В завершение этой главы можно говорить об открывающейся возможности для изучения ядра, путем *компьютерного моделирования*. Другой возможный путь к изучению ядра, который видится нам, это возможность построения

макроскопических моделей нуклонов и экспериментальное изучение их поведения, в соответствующих условиях. Какие прикладные значения могут иметь новые знания о строении атомного ядра, - мы не беремся судить. Можно лишь надеется, что углубление наших знаний, кроме пользы, не принесет нового вреда.

9. Гравитация как расширение кванта поля.

Слабое взаимодействие. Нарушение симметрии и вопросы космологии.

Многосторонние гравитационные эффекты определяются величиной гравитационного постоянного, установленной экспериментально. Нам удастся подсчитать ее величину, исходя из представленной концепции гравитации. Мы поговорим также о некоторых интригующих задачах естествознания, связанных с изучаемым вопросом

Из предыдущих глав мы узнали о причинном механизме происхождения гравитационных явлений в макром мире и научились подсчитывать их величины. Мы пришли к тем же следствиям ОТО, полученным посредством сложных, количественных соображений. Соответствие результатов наших подсчетов с отмеченными эффектами, проверенными экспериментально, свидетельствовали о верности предлагаемого объяснения (в приложении читатель может найти понятные решения нескольких задач, относящихся к релятивистским гравитационным эффектам). С установлением физической сущности и причинного механизма явления, тем самым, мы получаем определенные указания и предпосылки, позволяющие связывать величину наблюдаемого эффекта со свойствами материи. Выше (гл. 5) мы интерпретировали и обосновали физическую сущность феномена гравитации, - как следствие самосогласованного расширения первоосновы материи, придающей реалистический смысл "работающим", формальным теориям. Однако мы не решили главный вопрос. Т.е. мы еще не выяснили количественную связь универсального расширения вещества со свойствами материи. Это задача сводится к теоретическому выведению экспериментально известного значения гравитационного постоянного, исходя из параметров и свойств первичных материальных объектов, - элементарных частиц.

1. Определение гравитационного постоянного на основе концепции расширения

С установлением единственного вида первичной реальности - электромагнитного поля, служащей основой материи, и выявлением принципов образования элементарных частиц, мы получили определенное указание о том, с чем следует связывать феномен гравитации. По понятной логике, она должна быть обусловлена универсальным свойством расширения кванта поля. Универсальность же характера расширения указывает на то, что величина ее должна быть связана с той же универсальной характеристикой кванта поля, что и другие его особенности. Таковой является постоянная тонкой структуры, при помощи которой определяются физические и геометрические, разносторонние свойства элементарных частиц, проявляемых в разных формах и состояниях. В этой связи следует обратить внимание, что все проявляемые особенности кванта поля (как универсально-общие, так и индивидуальные) непосредственно определяются величиной названного постоянного. С учетом сказанного, мы приходим к довольно тривиальному, с логической точки зрения, следующему заключению:

а) величина скорости расширения кванта поля (обуславливающей гравитацию) должна определяться значением постоянного тонкой структуры

Второе важное указание для количественного описания гравитации, мы находим с учетом условия непосредственной ненаблюдаемости процесса расширения. Из этого условия очевидным образом вытекает:

б) скорость расширения кванта поля должна быть прямо пропорциональна его размерному параметру

Как мы знаем из предыдущих глав, размерным параметром кванта поля является длина волны Комптона.

Третьим важным указанием для нас служит, ранее описанное в главе 5 (п. - 4) определение понятия времени:

с) ход времени является локальной величиной и определяется соответствующими свойствами изучаемого объекта

Дополнительных пояснений по данному пункту мы не приведем,

удовлетворяясь тем, что сказано. К представленным выводам следует добавить чисто техническое, одно соображение, намного упрощающее решение задачи. Дело в том, что для подсчета теоретического значения гравитационного постоянного, нам необходимо исходить из какого-то конкретно установленного, определенного состояния и соответствующих параметров кванта поля. Таким образом, мы должны выбрать "удобное", конкретное состояние кванта поля, - т.е. элементарную частицу, из параметров которого мы можем вывести значение гравитационного постоянного. Можно предварительно сообразить, что в наших расчетах непременно будут сказываться выше рассмотренные "конструктивные" особенности частиц. Нетрудно угадать, что для сложной по "конструкции" частицы, формулы, описывающие ее гравитационные свойства, также будут несколько сложными, по сравнению с частицами "простой конструкции". Это очевидно тем, что в них непременно будут проявляться разные численные коэффициенты и геометрические функции. Последнее обстоятельство может значительно затруднить нашу задачу, по определению общего вида искомого отношения, описывающего гравитационные свойства частицы, хотя, в принципиальном плане решение вопроса не изменится. С этой точки зрения мы должны предпочесть электрон от других частиц, имея в виду его сферично-симметричную форму и тип локализации, соответствующим одноволновой стоячей волне. Руководствуясь выше представленными соображениями, несмотря на длинные рассуждения, мы приходим к весьма простому количественному выражению, определяющему величину скорости естественного расширения электрона. Отождествляя полученное выражение скорости естественного расширения электрона с его "второй космической скоростью", из этого уравнения мы находим теоретическую величину гравитационного постоянного. Но для этого мы должны сознательно рассматривать частицу, как "источником гравитационного поля" (по старому представлению, на основе которого, собственно, было установлено гравитационное постоянное). Применение такой интерпретации (т.е. неверного) необходимо становится для того, чтобы гравитационное постоянное получилось бы в том его виде, как принято его

выражать, согласно нашим прежним понятиям названного феномена (см. в приложении). Последнее предложение может нуждаться в дополнительном пояснении. Дело в том, что "гравитационное постоянное" на самом деле не может являться "настоящим постоянным", в том смысле, что оно неизменным является только для нас, жителей расширяющегося мира. Говоря о расширении мира, тем самым, мы автоматически переходим в мысленный, не расширяющийся мир, где только будет возможно наблюдать расширение материи. Но, в мысленном, неизменном мире, с абсолютно постоянными метрами и часами, как показывают простые количественные соображения, расширение материи может произойти с изменяющимися параметрами только. (Ускорение расширения непрерывно уменьшается, а скорость стремится к предельному значению). Мы же наблюдаем "гравитацию" в неизменяющемся виде, поскольку сами также участвуем в ней, расширяясь вместе с нашими метрами и материальными часами! Для того чтобы перейти от мысленной системы отсчета в реально расширяющееся и получить значение гравитационного постоянного в том виде, в каком мы устанавливаем ее нашими измерениями, нам необходимо применить соответствующее преобразование. Для этого мы должны прибавить системный коэффициент (или поправляющийся член, проявляющийся вследствие произвольно установленных единиц измерений). В качестве такого поправляющегося члена в написанном выражении выступает, произвольно введенная в физику, единица измерения времени. Представленные объяснения и общая картина происходящего, конечно, довольно необычные и противоречат интуиции. Но об этом мы уже говорили достаточно подробно и нет нужды возвращаться к тем же вопросам повторно.

Отмеченная возможность определения теоретического значения фундаментального физического константа такого ранга (выведенное значение гравитационного постоянного отличается от экспериментально измеренного всего на $0,15\%$), на основе универсального принципа представления сущности материи, можно рассмотреть как очередной пример повсеместной его преэминентности. На взгляд автора, полученный результат трудно считать случайным совпадением, особенно, если не отделять его от

общего контекста развитой концепции и, не рассматривать как решение частной задачи.

2. Интерпретация фундаментальных взаимодействий

В современных изложениях курсов физики принято говорить о 4-х видах фундаментальных взаимодействий, проявляемых между элементарными частицами: *а) Электромагнитной, б) сильной, в) слабой, д) гравитационной*. Благодаря работам *Вайнберга, Глешоу, Салама* и других, первые три из этого списка уже считаются имеющими общую, электромагнитную природу. Нам ясным стала также физическая сущность и смысл "гравитационного взаимодействия", как последствия хорошо знакомого нам ускоряющегося движения. Ранее мы достаточно подробно говорили о причинном механизме образования атомного ядра, - разбираясь в физической сущности ядерных сил, связывающих нуклоны. Это те же короткодействующие силы, с которыми связывается "сильное" взаимодействие. Таким образом, представленная нами концепция сущности материи, по большому счету, никоим образом не находится в противоречии с нынешними представлениями по данному вопросу, разработанному на основе сложнейших количественных соображений и эмпирических методов. Нам необходимо лишь добавить некоторые пояснения и понятные интерпретации об особенностях "слабого" вида того же самого, электромагнитного взаимодействия, на основе волновой концепции частицы. Для этого, во-первых, необходимо подчеркнуть характерные особенности названного взаимодействия, выделяющие ее. Слабое взаимодействие, как установлено, также является короткодействующим и, с этой точки зрения, оно сходно с сильным. Но от сильного оно отличается как по интенсивности, - с проявлением гораздо "медленного" действия во многих случаях, - так и полной независимостью от электрических и магнитных статических полей частиц. (В этой связи следует напомнить, что ядерные силы также принято считать независимыми от электрических и магнитных статических полей частицы, но мы уже выяснили, что это представление не соответствует действительности). Отмеченные обстоятельства

требуют несколько новой интерпретации электромагнитного взаимодействия, соответствующего признакам слабого взаимодействия. Исходя из совокупности известных описаний слабого взаимодействия, предлагается следующая интерпретация его сущности:

Слабое взаимодействие проявляется вследствие накладывания локализованных квантов поля, интенсивность которого зависит от энергии и отношения линейных размеров взаимодействующих частиц. Это объяснение отвечает, во-первых, - почему слабое взаимодействие является локально-короткодействующим. Во-вторых, ясной становится, что интенсивность взаимодействия между локализованными квантами поля будет зависеть от параметра их взаимного покрытия. Отсюда легко понять, что взаимодействие может иметь достаточно большой диапазон интенсивности и, в некоторых случаях, - превышать сильное взаимодействие! В образном представлении имеется в виду следующая картина происходящего. Легкие частицы, являясь большими по размеру, по сравнению с тяжелыми, и соответственно, имеющими меньшие значения плотности, способны накладываться на вторые (или, "надеваться" на них). По малому параметру их взаимного покрытия, между ними происходит "медленная" трансформация волновой энергии. К описанному представлению можно придти, в частности, исходя из классического примера слабого взаимодействия, *К захвата* электрона атомным ядром. В пользу верности этой интерпретации указывает ранее упомянутая возможность определения времени *β распада* нейтрона, полученного на основе приведенного описания слабого взаимодействия (см. в приложении). Представленное объяснение отвечает главному характеризующему признаку взаимодействия между частицами, т.е. оно также соответствует ***обменному*** характеру. Последнее означает, что передача энергии между частицами, с количественной точки зрения, соответствует испусканию и поглощению фотона. К такому заключению теоретики пришли на основе фактического материала и путем формально-количественных соображений, принимая его как универсально-основополагающий принцип в микромире. На основе представленной причинной концепции происходящих явлений,

более чем очевидным становится понятный смысл этого принципа (кроме гравитационного взаимодействия!) Отмеченное положение квантового учения, приобретает весьма понятный причинный смысл: *поскольку взаимодействующие объекты во всех случаях являются квантами поля, то их взаимодействия количественно не отличаются друг от друга, т.е. соответствуют испусканию и поглощению (обмену) квантов.*

3. Об античастицах и нарушении симметрии в природе

Для понятного представления сущности вопроса нам следует вернуться к образному представлению фотона и локализованным квантам поля, - другим частицам. Как можно заметить по их схематическим изображениям, в волновом ряду фотона не видно никакого принципиального отличия между компонентными, горизонтальными и вертикальными, вихревыми “кольцами”. Они расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях и, вместе с направлением распространения фотона, образуют тройки векторных величин. Взаимно перпендикулярные три вектора могут составить левую и правую системы, представляющих зеркальные отображения друг друга, не совмещаемых посредством любого вращения или переноса. (Читатель может представить два винта с левой и правой резьбой). Однако, это утверждение справедливо, если рассмотренные три векторные величины не равные и взаимно незаменяемые. В данном случае между горизонтальными и вертикальными вихревыми “кольцами” кванта не существует разницы, - по сущности и по количественному отношению, т.е. их составляющие векторы равнозначные и взаимозаменяемые. Отмеченное обстоятельство дает возможность совмещения фотона со своим зеркальным отображением. На основе этого объяснения проясняется, почему фотоны не отличаемые, - по признаку левой и правой “конструкции”. Из этого объяснения можно понять, что у локализованной частицы между отмеченными компонентами поля появляется существенное отличие, заключающееся в разных формах их пространственного распределения. Как видно из схемы электрона, “горизонтальные” и “вертикальные” вихревые кольца,

впоследствии локализации, распределяются по-разному, создавая электрические и магнитные статические поля частицы. Тем самым, они приобретают разные качественные характеристики, становясь неравнозначными, - не способными заменять друг друга, величинами. Таким образом, понятной становится возможность существования зеркально симметричных, во всех других отношениях идентично похожих, двух типов локализованных частиц, - "левой" и "правой" конструкции. На основе сказанного ясно становится, почему не существует "антифотон", тогда как другие частицы (локализованные) имеют свои античастицы. Заметим, что на основе представленного объяснения можно угадать также, - как происходит аннигиляция частицы со своей античастицей. Суть происходящего приобретает понятное истолкование.

- При встрече частицы со своей античастицей, две их векторные величины совмещаются и суммируются. А третьи векторы в этом случае имеют противоположные направления и взаимно уничтожаются, тем самым нарушается условие стабильности их локализации. Частицы трансформируются в нелокализованные состояния, превращаясь в фотоны.

Исходя из представления частиц и античастиц, как "левые" и "правые" вихри, сопоставляя их с универсальным свойством расширения кванта поля, можно обнаружить неодинаковые или, не симметричные, условия для их порождения и существования. Вследствие их расширяющегося характера, одно из них оказывается в выгодном положении по отношению к другому, с точки зрения вероятности рождения и стабильного существования. Это объясняется тем, что скорость и ускорение универсального расширения оказывают определенно разные воздействия на "левые" и "правые" вихри. Для иллюстрации сказанного, полезным кажется сравнение описанного воздействия с интересным, природным явлением, часто наблюдаемым нами в обиходной жизни. Наверное, не каждый из нас обратил внимание, как при сливе жидкости через круглое отверстие, вращение маленького водоворота, образовавшегося непосредственно на входе отверстия, всегда имеет определенное направление - влево или вправо. Направление вращения же зависит от того, где мы находимся, - на

северном, или южном полушарии. Мы знаем, что в описанном явлении сказывается *сила Кориолиса*, обусловленная суточным вращением Земли. Этот пример показывает, как ускорение может оказывать несимметричные воздействия на левое и правое вращение, играющее определяющую роль в процессе формирования вихревого поля и его направления. Хотя рассмотренные нами явления из разных областей, но, тем не менее, предлагаемая интерпретация может послужить подсказкой для "рабочего" предположения к решению интригующей загадки природы. Речь относится к проявляемой неравноправности "левых" и "правых" микрообъектов и физических процессов в нашем мире, получивших обобщенное название, - *нарушение симметрии*. В частности, исходя из вышеприведенного представления сущности частиц и античастиц, следовало бы ожидать существование в нашем мире равное их количество, при отсутствии разницы в процессах их порождения и в условиях стабильного существования. Это логичное заключение не оправдывается на самом деле, и такой загадочный факт требует разумное истолкование. Причиной возникновения несимметрии между частицами и античастицами вполне может явиться их универсальное расширение (гравитация). У автора отсутствуют соответствующие, количественные соображения. Но в пользу предположения можно указать на увеличение нарушения симметрии, с уменьшением интенсивности взаимодействия (по понятному соображению, - чем медленнее и слабее протекают вихревые процессы, тем сильнее будет сказываться на них ассиметричное влияние всеобщего расширения). Можно надеяться, что физикам удастся подтвердить высказанное предположение о сущности этой захватывающей загадки природы, простейшим образом вытекающее на основе выдвинутых концепций элементарных частиц и гравитации.

Целесообразным кажется также повторно остановиться на оценке *значимости применяемых в настоящее время экспериментальных методов изучения микромира*, исходя из представленной картины мировоззрения. Как ранее было подчеркнуто, самые сверхмощные ускорители и проводимые, с их помощью, эксперименты существенно ничего нового не могут

прибавить в наших знаниях, как с познавательной, так и с технологической точки зрения. Такое заключение очевидно, исходя из тождественности и единственности первоосновы всевозможных частиц материи. Всевозможные, нестабильные частицы должны интересовать нас не более чем, скажем, причудливые формы облаков на небе, всплесков воды и пр. которые являются переходящими состояниями единственного вида исходного материала. Можно угадать также о существовании принципиальной возможности количественного описания разнообразных взаимодействий элементарных частиц, для обширного диапазона начальных условий. Понятно также, что обобщенное описание всевозможных взаимодействий и их результатов будет довольно трудно. Решению этой задачи, фактически, направлены теперь усилия многих исследователей, в престижном разделе - физики высоких энергий. Успехи в этом направлении имеются, судя по оценкам ведущих физиков. Подавляющим большинством физики принимают теперь основополагающие положения *стандартной модели*, систематизирующие известные факты описанного рода. Для этой цели созданы сложнейшие математические методы представления также, в которых привлечены многочисленные, калибровочно-поправочные члены и коэффициенты, необходимые для “подгонки” формул с фактическими значениями измеряемых величин. Но весь вопрос в том, что многолетняя колоссальная работа может оборачиваться в бессмысленную трату средств и усилий, если посмотреть на это с точки зрения естественного благоразумия!

4. О гравитационном коллапсе, “черных дыр” и других вопросах космологии

Изначально следует сказать, что перечисленные, волнующие задачи космологии не являются только плодами воображения, но возникли как количественные последствия принятых теорий гравитации и вытекают они из “работающих” уравнений. Но эти решения и полученные результаты воспринимаются всеми не однозначно, порождая вместе с собой новые трудные вопросы, перед которыми, порой, физики готовы даже “сложить оружие”. Введение в обиход физиков понятия *сингулярности*, - т.е.

гипотетического состояния вещества, в котором перестают "работать" известные нам законы физики и математики, - по мнению автора, означает не что иное, как признание бессилия науки перед конкретными естественными вопросами. По этому поводу можно просто цитировать слова профессора Дж. Нарликара [Л-5] - "Такое нарушение законов физики можно объяснить, предполагая только существование сингулярности. Лично меня подобный подход не удовлетворяет. Мне кажется, что тем самым физики просто уходят от ответственности. Утверждать, что законы науки имеют ограниченную область применимости - совершенно чуждо самому духу науки".

Характер и причины возникающих затруднений читателю должны быть понятны в свете предыдущих объяснений. Не зная ничего определенного о причинном механизме гравитации и принципов строения элементарных частиц материи, естественным образом, физики испытывают понятные затруднения в тех случаях, когда требуются непосредственные объяснения этих явлений, остающихся "белыми пятнами" в физике. С этой точки зрения небезынтересным кажется обсуждение раскрывающейся возможности разрешения этих проблем, на основе представленных интерпретаций сущности материи и феномена гравитации. Для начала приведем краткие пояснения о сути и обстоятельствах, приведших к понятиям "*черной дыры*" и "*гравитационного Колланса*". Представляя феномен гравитации как полевое взаимодействие, уже в рамках теории гравитации Ньютона, определяется значение начальной скорости пробного тела, при которой, оно, преодолевая "притяжение" центрального тела, уходит в бесконечное расстояние. (Это значение известно нам из учебников физики, как вторая космическая скорость для источника гравитации). По количественному представлению величина названной скорости непосредственно зависит от отношения *массы/радиуса* центрального тела и, при критическом его значении, может достигать скорости света. Для массы нашей планеты, например, такое критическое значение радиуса в порядке сантиметра, что означает, - если наша Земля будет зажата до такого ничтожного размера, то значение второй космической скорости для нее будет равняться скорости света. Описанное значение радиуса

материального тела называется *радиусом Шварцшильда* и, тем самым, определяет предусловия преобразования его в "черную дыру". Что означает принятое название, - можно понять на основе того заключения, что описанные объекты будут выглядеть нам абсолютно черными, ибо от них не может исходить даже луч света, - не собственный и не отраженный. Почему же эти объекты являются "бездонными дырами" одновременно, - это тоже можно понять из того же объяснения. Для этого можно вообразить, например, печальную судьбу космического корабля, попавшего в гравитационное поле "черной дыры". Начиная с некоторого расстояния, никакие мощные двигатели уже не помогут вырваться кораблю из притяжения такого тела. Таким же образом, всякие космические объекты, несмотря на их возможные начальные скорости, могут попасть в "невозвратную" зону притяжения черной дыры и поглотиться ею, падая на нее с нарастающей скоростью. Теперь можно делать некоторые рассуждения о дальнейшей судьбе самой "черной дыры" и придти к заключению о невозможности длительного его существования. Поглощая вещество и излучения и, не выпуская ничего, масса у "черной дыры" увеличится со временем, что приведет к еще большему увеличению внутреннего гравитационного давления у нее. Сжимаясь еще больше, тем самым, у "черной дыры" увеличивается и отмеченное отношение массы/радиуса, выше критического, что приводит к катастрофическому для нее последствию. Дело в том, что в этом случае гравитационная энергия связи тела (о которой мы говорили раньше) уже может стать больше от полной внутренней энергии вещества. Это приведет к тому, что прочность и силы сопротивления вещества в ней уже не будут достаточными для противодействия гравитационному давлению. Впоследствии вещество начнет рушиться "во внутрь себя". Оно приведет к еще большему уменьшению размера тела и еще большему увеличению гравитационных сил давления, следовательно, - к ускорению начавшегося разрушительного процесса. Таким образом, описанное явление будет иметь стремительно нарастающий, катастрофический характер, из-за чего оно и приобрело название "коллапса". Следует сказать, что процесс коллапса более или менее понятен с энергетической точки зрения. Можно утверждать,

например, что впоследствии описанного безудержного сжатия вещество должно разогреваться до невообразимо высоких температур и, то, что этот процесс когда-то остановится, сменяясь затем колоссальным взрывом, - за счет накопленной энергии и т.д. Но описанный процесс остается совершенно неясным, - как с количественной, так и с познавательной точки зрения. Непонятными остаются, какие законы или типы уравнений следует применять для описания такого "саморазрушения" материи, например, для определения времени протекания этого процесса или, при расчете конечного размера сжатия вещества. Следует напомнить, что аналогичные вопросы остаются безответными и для процесса "Большого Взрыва", ранее обсужденного нами, а точнее, - по описанию начальных, первых ничтожных долей секунды этого процесса. Главная причина того, понятным образом, связана с отсутствием определенного соображения, - от чего же, собственно, оно произошло! Некоторые говорят из "ничего". Другие, - от "флуктуации физического вакуума" или, от "сингулярности", и пр. Подобные предположения, однако, не приводящие к конкретным указаниям по количественному описанию обсуждаемого процесса, могут расцениваться, как тривиальные попытки каким-то образом закрыть брешь в наших знаниях. Посмотрим теперь на процесс коллапса с точки зрения волновой концепции элементарных частиц, и обсудим, какие прояснения могут раскрываться на ее основе. Наши рассуждения можно начинать с состояния вещества, соответствующего нейтронной звезде. Процессы, ведущие к образованию такого состояния вещества, уже объяснены на основе известных принципов и принятых интерпретаций фундаментальных взаимодействий. Как ни странным может показаться, - достаточно четкую подсказку к верному пониманию описанного процесса сжатия материи, можно обнаружить уже в рамках известной нам квантовой теории, описывающей строение и закономерности поведения атома, если применять логические суждения и образные представления. Обращая должное внимание на процессы возбуждения и излучения атома, можно прийти к заключению о том, что *вследствие поглощения фотона электронная орбита уменьшается*. И наоборот - после излучения фотона электронная орбита увеличивается. Эти

заклучения простейшим образом вытекают из закона сохранения энергии, с учетом того, что скорость и кинетическая энергия электрона увеличиваются обратно пропорционально радиусу орбиты (рис. 9.) Описанный процесс показывает четкую закономерность микромира: *с увеличением энергии кванта поля размер ее сокращается*. Можно просто заметить, что отмеченное свойство является проявлением того же самого основополагающего начала, положенного нами на основе волнового представления элементарных частиц, “работающего” в масштабах атома также. Причинная суть и характерные признаки в обоих случаях являются теми же самыми, - дискретность происходящих процессов и физических величин, обусловленных волновой природой первоосновы материи. Исходя из описанного принципа, атомные орбиты, с локализованной на них электромагнитной энергией, можно рассматривать как стоячие волны или, как новые частицы (виртуальные), связанные в атоме с помощью орбитальных электронов. На самом деле, все необходимые атрибуты для такого представления имеются. Если мысленно “выключить” электрон из орбиты, вместе с его собственными характеристиками - т.е. массой, магнитным и механическим моментами и электрическим “зарядом”, то на орбите останется некоторая волновая энергия, или масса (соответствующей волны де Бройля), а также механические и магнитные орбитальные моменты. Но все отмеченные атрибуты, вместе взятые, эквивалентны присутствию некоей частицы. Она соответствует электрически нейтральной, сверхлегкой, и большой по размеру, частице, обладающей механическим и магнитным моментами! С поглощением нового фотона (новой частицы) энергия (масса) описанной виртуальной частицы, будет дискретно увеличиваться, а радиус уменьшаться, что самое главное заметить здесь. Вооружившись этой подсказкой, можно представить теперь, что под воздействием невообразимых сил гравитации, плотно прижатые нейтроны в центральной полости “черной дыры” начинают “накладываться” на друг друга. С точки зрения волновой концепции частиц, этот процесс соответствует новой интерференции, возникающей впоследствии наложения стоячих волн двух локализованных квантов поля. Образовавшаяся новая частица, имея примерно в два раза больше массы (энергии), будет

иметь соответствующий размер, определяемый длиной волны Комптона. В этом случае занимаемый ею пространственный объем получится меньше изначального примерно на 16 раз, по отношению к суммарному объему исходных, двух частиц! Впоследствии описанного синтеза (или, интерференции) и сокращения объема появляется "недостача" материи в центре "черной дыры", что приводит к ускоряющемуся потоку нейтронов к центру тела и еще большему усилению начавшегося процесса синтеза. Начиная с определенной стадии, возросшие гравитационные силы будут достаточными для начала уже второго этапа синтеза, с образованием, более массивных, новых частиц, с еще меньшими размерами и, т.д. Заметим, что о стабильности новых тяжелых и сверхтяжелых частиц, сформированных в процессе описанного синтеза, говорить не приходится, поскольку определяющим фактором в направлении реакции является нарастающее гравитационное давление, под действием которого, сформированные тяжелые частицы сохраняют свои состояния, несмотря на "несовершенство конструкции". На основе представленного описания процесса сжатия вещества, "гравитационный коллапс" приобретает причинную интерпретацию и известные нам законы, на основе которых он происходит. Тем самым, раскрываются принцип и перспектива для количественного описания этого процесса. Но некоторые выводы уже возможными становятся делать без каких-либо больших расчетов. Главное, что можно утверждать на основе представленного механизма "гравитационного коллапса", - это то, что существует граничный размер сжатия материи, - т.е. оно не может равняться нулю! Расчеты могут показать, что в зависимости от количества материи, процесс коллапса может протекать по-разному. На каком-то этапе он может замедляться, останавливаться или поменять направление и пр. Но, во всяком случае, можно утверждать, что процесс сжатия и уменьшение размера материи имеют конечные значения. Допуская, что в результате коллапса вся материя сливается и создает единственный квант поля, можно подсчитать окончательный размер образовавшейся частицы. Он определяется величиной длины волны Комптона, согласно известному отношению: *размер частицы = постоянная Планка / (скорость*

света х *масса вещества*). Это значение составляет невообразимо малую величину, не идущее в сравнение с известными нам элементарными частицами. Но, с познавательной точки зрения важно то, что оно имеет конкретное значение и подлежит определению! Далее, можно вообразить такую частицу или квант поля, масса покоя (энергия) которого соответствует всего вещества и энергии, содержащейся во Вселенной. Можно понять, что такая частица в нашем мире будет совершенно ненаблюдаемая. Из-за невообразимых разностей в плотности и размеров, по сравнению с известными нам частицами, невозможным будет какое-либо взаимодействие ее с обычным веществом, вследствие чего мы никоим образом не сможем "почувствовать" присутствие такой частицы. С другой стороны, незаметная в нашем мире, ничтожно маленькая частица может явиться тем "ничего", от которого может зародиться новая Вселенная! Согласно представлению гравитационного коллапса, видно, что оно идет к формированию предусловий для "большого взрыва". В случае наличия определенных исходных условий, в результате коллапса может появиться первоначальная частица (или, может быть, вещество, образованное из определенного типа сверхтяжелых, неустойчивых частиц). Непосредственно после процесса сжатия, из такой формы протоматерии начнут зародиться новые частицы, в виде лавинообразного деления первичных частиц. Заметим, что представленное объяснение решает два вопроса, - "гравитационного коллапса" и "большого взрыва" одновременно, как причинно-следственные, связанные явления, сменяющие друг друга. Тем самым, исходя из причинных принципов и на основе полученных заключений, возможным становится найти разумные ответы на затрагиваемые, чрезвычайно интересные, познавательные вопросы. Они относятся к поведению материи в экстремальных условиях, проявляемых в масштабах космоса. Ценность представленной интерпретации в том, что ***в нее не вносятся гипотетические, новые реальности, и не возникает необходимости выхода за рамки известных нам законов природы.*** Вместе со многими прояснениями, возможность решения проблемных вопросов космологии, на взгляд автора, не должны оставлять сомнения в значимости обрисованной картины

и, получаемых на ее основе, результатов тоже. Но это можно считать субъективным видением автора. Насколько он окажется прав в своих суждениях, - покажет время!

Автор выражает признательность профессору Г. Корхмазян, за ценные советы и г-же Анне Оганян, за оказанную помощь в подготовке рукописи. Он искренне благодарен также г-же Алине Васиной и издательству “LAMBERT Academic Publishing”, за любезное предложение опубликовать книгу.

Позволю себя подытожить шуткой:

Притча о физике

<i>Чудных теорий</i>	<i>Понятный урок!</i>
<i>Ученых жрецов</i>	<i>В том и секрет,</i>
<i>Искренно читли</i>	<i>Всем ученым бед...</i>
<i>Пробы ставили</i>	<i>Прост был совет!</i>
<i>Ракеты пускали</i>	<i>Автор поверил</i>
<i>Супер ускорителей</i>	<i>Кванты объяснил</i>
<i>Сотню построили</i>	<i>Начертил фотоны</i>
<i>Истину открыть</i>	<i>Построил адроны</i>
<i>Бога математики</i>	<i>Без коллаидеров</i>
<i>Усердно молили</i>	<i>И чудо кварков...</i>
<i>Шредингер, увы!</i>	<i>Задач гравитации</i>
<i>Видит однажды</i>	<i>Пальцами решил</i>
<i>В физике ведь...</i>	<i>На единую основу</i>
<i>Логики-то нет!</i>	<i>Физику поставил...</i>
<i>Думать следует</i>	<i>А сколько правды</i>
<i>Формул хватает!</i>	<i>И доли сказки?</i>
<i>Он нам укажет</i>	<i>Легкие вопросы</i>
<i>Но, кому впрок</i>	<i>На Вас оставил!</i>

10. Количественное представление первоосновы Материи

В этой главе представлены простейшие количественные соображения, подтверждающие верность описанных в книге логических выводов и построенной концептуальной картины.

- В отличие формально-количественной методологии, мы пробуем описывать особенности и свойств первичных частиц материи (квантовые отношения) естественным для нас способом.

- Мы используем образные модели изучаемых объектов и действий, исходя из причинно-следственного принципа изучаемых явлений. В наших соображениях мы руководствуемся законным требованием, - используемые описания и выводы не должны противоречить установленным фактам.

- Придавая физические смысла и причинные истолкования количественным величинам, мы стараемся достичь причинно-следственному истолкованию явлений микромира и выводу фактически проявляемых физических величин, которые характеризуют первичным частицам материи, определяющих их поведения. Согласно принятой нами исходной концепции:

1. Единственной первоосновой материи является квант электромагнитного поля, который проявляется в двух возможных формах - нелокализованных и локализованных (в виде фотонов и разнообразных, других элементарных частиц, стабильных и нестабильных)

2. Природными постоянными величинами, характеризующие кванта поля, из которых последуют всевозможные другие, являются: а) Постоянная Планка, - неизменная количественная характеристика кванта поля. б) Скорость света, - динамическая характеристика кванта поля

3. Первичными законами природы являются уравнения электромагнитного поля, в которых учитываются фактически проявляемые, постоянные характеристики кванта поля - Постоянная планка и скорость света (квантованные уравнения Максвелла)

1. Начнем с представления нелокализованного кванта поля - **фотона**. Энергия фотона определяется:

$$\varepsilon = h\nu = \hbar\omega = hc/\lambda = h/T \quad (1)$$

Где: h - постоянная Планка

ν - частота фотона

$$\hbar = h/2\pi$$

ω - угловая частота

c - скорость света

λ - длина волны

T - период колебания

Образно представляя фотон в виде прямого ряда волн, с ограниченной длиной, можно принять:

$$\tau \approx L/c \quad (2)$$

Где: τ время действия фотона (время излучения или поглощения), L длина волнового ряда фотона

2. Считая частоту фотона постоянной, определяем примерное число колебательных областей в волновом ряду (или, число целых волн, составляющих волновой ряд фотона)

$$n \approx L/\lambda \approx c\tau/\lambda \approx \nu\tau \quad (3)$$

3. Определяем среднее значение энергии, соответствующей одной колебательной области (или, одной целой волны)

$$\varepsilon_1 \approx \varepsilon/n = h\nu/\nu\tau = \hbar/\tau \quad (4)$$

4. Обсудим вопрос причинного объяснения возникновения неопределенности в параметрах фотона.

Фотону свойственно некоторая неопределенность параметров (*соотношения неопределенностей Гейзенберга*). В частности, для частоты и времени излучения имеет место, следующее отношение:

$$\Delta\omega \Delta\tau \approx 1 \quad (5)$$

$\Delta\tau$ -расценивается на порядок времени излучения (см. в справочнике):

$$\Delta\tau \approx \tau \quad (6)$$

$$\text{и, } \Delta\omega \approx 1/\tau \quad (7)$$

Относительные неопределенности длины волны и частоты фотона определяются следующими отношениями:

$$\Delta\nu/\nu \approx \Delta\omega/\omega \approx \Delta\lambda/\lambda \quad (8)$$

Как среднее значение действия фотона принимается время когерентности его волнового ряда (см. квантовая оптика):

$$\tau_{\text{ф}} \approx \tau_{\text{к}} \approx \pi / \Delta\omega \approx 1/2\Delta\nu \quad (9)$$

На основе образного представления фотона, мы пришли к отношению (3). Сопоставляя (3) и (9) заключаем:

$$n/\nu \approx 1/2\Delta\nu \text{ и } \Delta\nu/\nu \approx 1/2n \quad (10)$$

На основе причинного представления колебания и процесса переноса энергии в волны кванта поля (гл. 7), мы пришли к заключению о принципиальной невозможности существования неизменно постоянного, целого числа колебательных областей в волновом ряду фотона. Число целых волн может являться изменчивой, колеблющейся вокруг некоего постоянного значения, в интервале, равной половине единицы, т.е.

$$\Delta n \approx \pm 1/2 \text{ и } \Delta n/n \approx 1/2n \quad (11)$$

С учетом (10), получаем:

$$\Delta\nu/\nu \approx 1/2n \approx \Delta n/n$$

Таким образом, исходя полученного отношения (10) и логического вывода (11), мы заключаем - **неопределенности в параметрах фотона (неопределенности Гейзенберга) связаны с изменчивостью числа колебательных областей в его волновом ряду**. Последнее возникает из-за ограниченной длины волнового ряда, как причинно понятное явление - **биения волны**.

5. Обратимся задачу определения форму распределения энергии кванта поле. Ранее, логическим путем мы пришли к заключению о кольцевой форме концентрации энергии (см. рис. 2). Напомним, что этот вывод было основано на допущениях: 1) волна кванта поля поперечная, 2) подчиняется уравнениям Максвелла, 3) являясь свободным, она является гармоничным колебанием, 4) скорость колебания кванта поля является постоянной величиной. Приведенные условия приведут к плоской, циркулярно поляризованной, монохроматической волне (см. в справочнике) и кольцевой форме концентрации энергии в нее. Согласно представленной рисунки, две компоненты поля, соответствующие одной колебательной области, в декартовой системе координат можно представить следующими уравнениями:

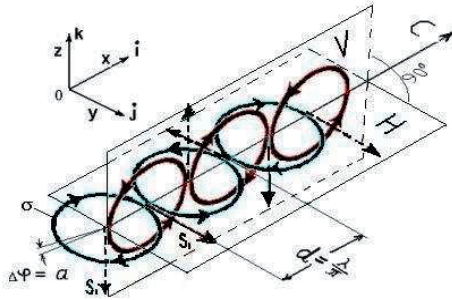


Рис 2. Схематическое представление фотона

$$\mathbf{E}_V \approx \frac{\omega}{2\pi} \sqrt{\frac{h}{2c\sigma n}} \left[\mathbf{i} \sin \omega(t - \frac{x}{c}) + \mathbf{k} \cos \omega(t - \frac{x}{c}) \right] \quad (12)$$

$$\mathbf{E}_H \approx \frac{\omega}{2\pi} \sqrt{\frac{h}{2c\sigma n}} \left[\mathbf{i} \sin \omega(t - \frac{x}{c} - \frac{1}{\omega}) + \mathbf{j} \cos \omega(t - \frac{x}{c} - \frac{1}{\omega}) \right]$$

Где: \mathbf{E}_V и \mathbf{E}_H - векторы напряженности поля в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (условно названных - “вертикальной” и “горизонтальной”)

$\omega = 2\pi c/\lambda$ - угловая частота колебания

$\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ - орты осей декартовых координат

Написанные выражения удовлетворяют уравнениям Максвелла, с учетом отличия d использованной символики, о которой сказано в книге. Т.е., в уравнениях выражена равнозначность двух компонентов поля во всех отношениях, и не использованы системные коэффициенты (ϵ_0 и μ_0), необходимость которых не возникает вообще. Мы не будем говорить о начальной фазе колебания, не обсуждаемой в наших рассуждениях. Согласно рис. 2 и написанным уравнениям (12) видно, что напряженности компонентов поля удовлетворяют условиям:

$$\text{rot} \mathbf{E}_V = -\partial \mathbf{E}_H / \partial t \quad \text{и} \quad \text{rot} \mathbf{E}_H = \partial \mathbf{E}_V / \partial t$$

Исходя принятой равнозначности компонентов поля, в дальнейшем мы будем говорить о них обобщенно, пока не возникнет необходимость конкретного их разделения.

Из представленного описания видно, что длина окружности “кольца” циркуляции векторов напряженности равна длине волны

фотона. Для энергетического изучения кванта поля, исходя гармонического характера колебания, мы принимаем для одной целой волны пропорциональность энергии к квадрату частоты колебания (см. *гармонические колебания*):

$$\varepsilon_1 \sim \omega^2 \text{ или, } \varepsilon_1 = k\omega^2 \quad (13)$$

(символом \sim обозначено пропорциональность)

Где k некий коэффициент, которое, как выясняется, может принимать только дискретные (квантованные) значения.

6. Исходя из приведенной образной модели (рис. 2) и принятого описания, *энергия одной целой волны* можно представить как:

$$\varepsilon_1 = E_0^2 V \quad (14)$$

$$\text{Где: } V = \lambda \delta \quad (15)$$

E_0^2 плотность энергии, V занимаемый объем одного “кольца”

δ поперечное сечение “кольца” (тора) энергии

Согласно описанному образному представлению, полная энергия фотона можно выражать как:

$$\varepsilon = n\varepsilon_1 = E_0^2 \lambda \delta n \quad (16)$$

Уравнивая энергии фотона (16) к фактически проявляемому ее (квантовому) значению (1), получаем:

$$\varepsilon = h\nu = hc/\lambda = E_0^2 \lambda \delta n, \text{ или:}$$

$$E_0^2 \lambda^2 \delta n = hc \quad (17)$$

Уравнение (17) представляет энергетическое описание фотона, на основе образно – причинного, классического представления, которая удовлетворяет фактически проявляемой, его квантовому свойству.

Левая часть уравнения представляет энергию фотона, согласно причинно-классическим понятиям и законам, а правая часть выражает фактически проявляемое, его квантовое свойство. Тем самым, ***квантовое свойство фотона объясняется как следствие причинных законов и отпадает необходимость допущения двух разного рода законов в природе*** (см. Критические замечания). В дальнейших соображениях мы стараемся показать, что отмеченный подход применительно ко многим фактам и явлений, принятых считать “квантовые”.

На основе образного представления кванта, как вихревой энергии поля с линейным характером распределения (рис.2.), можно прийти

к **отношению массы и энергии** $E = mc^2$, с помощью следующего мысленного эксперимента и рассуждений.

- Представим систему из множества одинаковых материальных точек, суммарной массой - m , соединенных попарно, через невесомые пружины, имеющих ничтожную длину в свободном состоянии. Определяем полную энергию системы, при вращении его вокруг общего центра, с линейной скоростью V , как сумма кинетической энергии движения материальных точек по кругу, и потенциальной энергии растяжения соединяющих их пружин. Как можно убедиться простыми подсчетами, энергия пружин оказывается равным кинетической энергии масс: $E_p = E_k = mV^2 / 2$. Полная энергия системы определится как: $E = E_p + E_k = mV^2$. Исходя из модели фотона, скорость движения принимаем c и тем самым, получаем $E = mc^2$. В мысленном эксперименте сил **инерции** и **натяжения** являются аналогами напряженности компонентов вихревого квантового поля, соответствующим противоположно направленным силам Лоренца и Кулона, при представлении одноименных точечных зарядов, вращающихся по кругу, со скоростью света. Этот мысленный эксперимент призван иллюстрировать глубинный смысл известного закона Эйнштейна и полное ее согласие, как с полевой природой элементарных частиц, так и с причинно - классическими представлениями. Таким образом, известный закон связи массы и энергии, в свете предлагаемой концепции сущности элементарной частицы, приобретает весьма понятное истолкование – как вытекающее из вихревой, электромагнитной природы основы материи.

7. Из уравнения (17) можно определить **значения спина фотона**. Для этого, считая сечение “колец” намного меньшим по сравнению с длиной волны (длиной окружности) и, приписывая фотона, соответствующее значение массы (это принятое допущение, - при определении импульса фотона ее также приписывается массу) можно определить момент импульса для одного “кольца”. Исходя принятого определения и на основе описанного образного представления, можно написать:

$$s_1 = m_1 v r$$

Принимая: $m_1 = \varepsilon_1 / c^2 = h v / c^2 n = h / c \lambda n$, $v = c$, $r = \lambda / 2\pi$

получаем: $s_1 = \hbar / 2\pi n = \hbar / n$

Определяя скалярную сумму моментов импульса “колец”,

$$\text{получаем: } s = \sum s_1 = s_1 n = \hbar \quad (18)$$

Этот результат соответствует принятому значению спина фотона (величину спина оценивается в единицах \hbar), что свидетельствует о верности написанного уравнения. Векторная сумма моментов импульса “колец” будет равняться нулю, как это очевидно становится из рисунка (рис.2).

$$\mathbf{s} = \sum \mathbf{s}_1 = 0 \quad (19)$$

Согласно приведенному описанию и отношениям (18) и (19):

спин фотона распределено дискретно, по длине волнового ряда, во взаимно перпендикулярных плоскостях, в чередующих направлениях, перпендикулярные к оси распространения

8. Для полного описания фотона (и кванта поля вообще), дальнейшей нашей задачей будет установления взаимосвязи - E_0 , λ , δ и n , входящие в (17), для которого необходимо привлечения нового принципа. Как таковой служит ***условие подчинения фотонной волны принципу Гюйгенса – Френеля***, которое также связано с уравнениями Максвелла и проявляется фактически, во многих экспериментах. Для количественного определения и учета отмеченного фактора пользуемся мысленного эксперимента. Представляя распространения фотона, как перемещение ряда волн от левой точки к правому (см. рис. 3), принимая амплитуды и частоты в ряду примерно одинаковыми и неизменными, представляем это как излучения волн от первой точки, и их интерференции во второй точке.

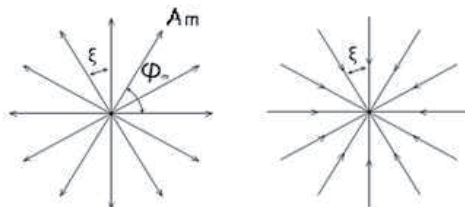


Рис. 3. По определению постоянной тонкой структуры

Исходя из принципа изотропии пространства, мы допускаем, что излучающие в пространство и прибывающие оттуда волны распределяются по направлениям равномерно, по шагу (по **зонам Френеля**), соответствующего некоторому углу - ξ .

Как было обусловлено, мы будем рассматривать только одного компонента напряженности поля, допуская также, что векторы напряженности рассматриваемого компонента находятся в плоскости рисунка. Выше оговоренные условия соответствуют интерференции многих волн, при которой отношения амплитуд и интенсивностей в максимумах интерференции можно определять согласно уравнениям:

$$\frac{A_m}{A_0} = \frac{2}{(2m+1)\pi}, \quad \frac{I_m}{I_0} = \frac{4}{(2m+1)^2 \pi^2} \quad (20)$$

(см. в справочнике - **интерференция многих волн**)

Где: A_m , A_0 амплитуды напряженности, I_m , I_0 интенсивности, соответственно, m -го, и 0 -го (главного) максимумов.

Следует обратить внимания, что факт ориентации распространения фотона по конкретному направлению в приведенной формуле не выражается. В данном случае волны перемещаются "слева на право" и этот факт необходимо учитывать в используемой формуле. Для соответствия приведенной формулы к рассматриваемой задаче, необходимо добавить в ней соответствующего члена, учитывающей зависимость амплитуды волн от направления. Как было показано **Кирхгоффом**, зависимость амплитуд волн от направления описывается функцией:

$F(\varphi) \sim (1 + \cos\varphi)$, где φ - угол, относительно к оси распространения волн (см. в справочнике). Данная функция должна соответствовать условиям: при $\varphi = 0$, $F(\varphi) = 1$ (условие максимума) и, при $\varphi = \pi$, $F(\varphi) = 0$ (волны не распространяются "назад"). Отмеченным условиям удовлетворяет функция:

$$F(\varphi) = 0,5(1 + \cos\varphi), \quad (\text{см. рис. 4}) \quad (21)$$

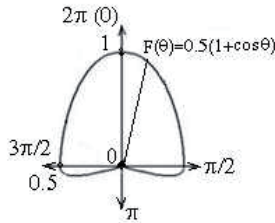


Рис 4. Функция Киржгоффа

Согласно сказанному, вместо (20) нам необходимо применять уравнение:

$$\frac{A_m}{A_0} = \frac{2F(\varphi)}{(2m+1)\pi} = \frac{1 + \cos \varphi}{(2m+1)\pi} \quad (22)$$

Из рис. 3 видно $\varphi_m = m\xi$, с учетом чего получаем:

$$\frac{A_m}{A_0} = \frac{1 + \cos \xi m}{(2m+1)\pi} \quad (23)$$

Для определения суммарного значения вторичных максимумов их можно просто суммировать, с учетом, что амплитуды максимумов по фазе отличаются друг от друга по углу: $(\pm 2m\pi)$, где: n — целое число.

$$\sum I_m = I_1 + I_2 + \dots + I_n \quad (24)$$

От (20), (23) и (24) следует:

$$\frac{\sum I_m}{I_0} = \frac{1}{\pi^2} \sum_{m=1}^n \left(\frac{1 + \cos \xi m}{2m+1} \right)^2 \quad (25)$$

Обозначая: $\sum I_m / I_0 = \theta$, (25) можно записать в виде:

$$\frac{1}{\pi^2} \sum_{m=1}^n \left(\frac{1 + \cos \xi m}{2m+1} \right)^2 = \theta \quad (26)$$

При интерференции должно иметь место условия фазовой и угловой совпадении (см. в справочнике):

$$\theta = \xi \quad (27)$$

Верность (27) можно обосновать следующим соображением. Поскольку θ определяется фазовой (или временной) разностью волн, а ξ определяет пространственное распределение волн, то, при распределении максимумов интерференции по окружности, по

длине одной волны (п-5), эти величины получаются равными.⁸ С учетом (27) и (26) получаем:

$$\sum_{m=1}^n \left(\frac{1 + \cos \xi m}{2m+1} \right)^2 - \pi^2 \xi = 0 \quad (28)$$

По методу постановок можно убедиться, что данному уравнению удовлетворяет значения: $\xi \approx 0,08573$ (29)

По предварительно принятому условию $\theta = \xi = \Sigma I_m / I_0$ представляет отношения суммарного значения интенсивности вторичных максимумов к главному. Чтобы определить отношения $\Sigma I_m / I$, где: I полная интенсивность, мы должны брать в учет, что вторичные и главные интерференционные максимумы по фазе отличаются $\pi(2n+1)/2$ (см. в справочнике). С учетом сказанного - I должно определится геометрической суммой главных и вторичных максимумов (см. суммирование колебаний с разными фазами)

$$I = [I_0^2 + (\Sigma I_m)^2]^{0.5} \quad (30)$$

Отношения суммарного значения интенсивностей (энергий) вторичных максимумов к полной интенсивности (энергии), с учетом (30), определится:

$$\Sigma \varepsilon_m / \varepsilon = \Sigma I_m / I = \xi / (1 + \xi^2)^{0.5} \approx 0,085402 \quad (31)$$

Полученное нами значение весьма близко к значению - e^* :

$$0,085402 \approx \sqrt{1/137} \approx a^{0.5} \approx 0,085424 \approx e^* \quad (32)$$

Где: e^* - значение элементарного заряда в естественной системе единиц, $a \approx 1/137$ **постоянная тонкой структуры**⁹.

Полученный результат трудно приписать случайному совпадению. В пользу глубинной связи постоянного тонкой структуры с волновой природой кванта поля в дальнейшем мы обнаруживаем много весомые подтверждения. Как косвенное свидетельство о верности приведенного решения и полученного результата, может послужить отсутствия каких-либо “подозрительных” множителей (дробных или, значительно отличающих от единицы) в уравнения (28). Несмотря на отсутстви четкого обоснования такого

⁸ см. пространственное и фазовое соответствие при интерференции

⁹ Позже автором выведено более точное значение a :

<http://vixra.org/abs/1208.0240> , см. также:

<http://n-t.ru/tp/ng/fs.htm>

аргумента, сам факт существования подобного рода отношения, вытекающего из определенной концепции, говорит за себя. Кроме прочего, приведенное решение и интерпретация смысла совершенно непонятного, фундаментального постоянного тонкой структуры, во-первых, четко отвечает интригующему вопросу - почему оно является величиной без размерности? Во-вторых, этот результат просто подтверждает изначальное логическое заключение о тождественности и единственности первоосновы материи. Как видно из приведенного соображения и уравнения (28), выведенная величина определяется только цифрами и геометрическими функциями. На основе отмеченных обстоятельств можно прийти к важному заключению. ***Постоянная тонкой структуры является универсальной, волновой характеристикой первоосновы материи - кванта поля***

На основе приведенной интерпретации понятной становится, что названная величина должна проявляться в описаниях многообразных особенностей кванта поля (по аналогии с числом π , проявляемой в разнообразных количественных описаниях сферы, круга, дуги и пр.)

9. Мы сможем приступить теперь к построению ***образной модели локализованного кванта поля***, исходя выше представленного его нелокализованного состояния. Для этого можно воспользоваться мысленным экспериментом по локализации фотона (нелокализованного кванта). Представляя циркулирующего по кругу фотона, в системе состоящего из нескольких зеркал (см. рис. 5), мысленно продвигаем зеркала к центру и “спрессуем” волновой ряд фотона в объеме, соизмеримой с длиной его волны.

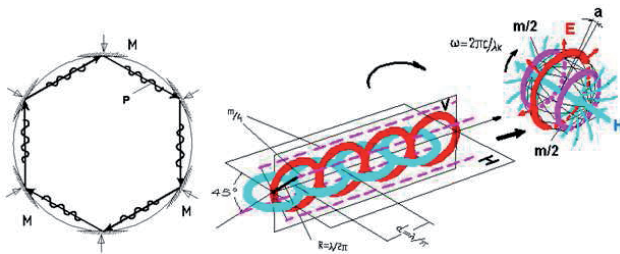


Рис. 5 Мысленное представление локализации фотона

В соответствии с описанным действием, мысленно закручиваем ось волнового ряда фотона, таким образом, чтобы “кольца”, расположенные в плане чертежа (“вертикальные”), совместились и образовали бы единственную. Вследствие операции, “горизонтальные кольца” равномерно распределяются в пространстве, по кругу, вокруг центра вертикального кольца, в плоскостях, перпендикулярных к его окружности (рис. 5 и 6). Описанное представление локализации фотона соответствует вторичной интерференции циркулярно поляризованных, стоячих волн (напомним, что фотон мы представили как ряда таких же стоячих волн).

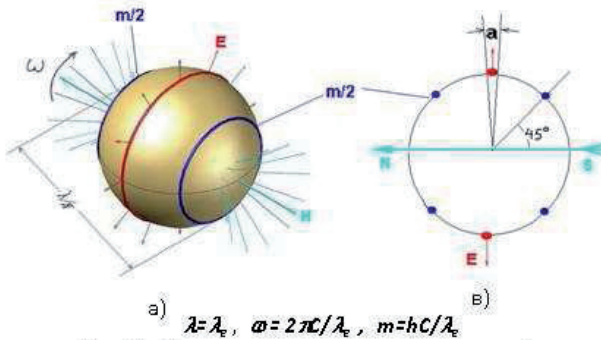


Рис. 6. Образные представления электрона - а) и его разрез - в)

$$\lambda = \lambda_e, \quad \omega = 2\pi c / \lambda_e, \quad m = hc / \lambda_e$$

Отметим, что рассмотренная схема локализованного кванта поля соответствует **одноволновой интерференции**, согласно представленным возможным видам локализации (рис. 7). Применяя прежние соображения, мы приходим к заключению о квадратичном увеличении отношения суммарной энергии вторичных максимумов к полной энергии, по сравнению с нелокализованной интерференции (31):

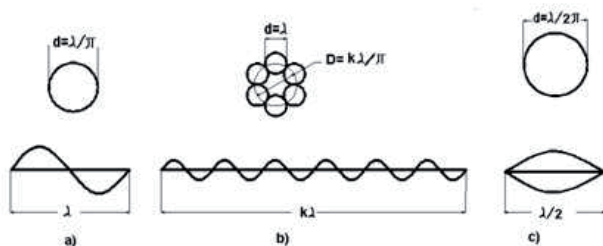


Рис 7 Одноволновая - а), многоволновая - в) и полуволновая локализации кванта поля -с)

$$\sum \varepsilon_m / \varepsilon \approx a \approx 1/137 \quad (33)$$

10. Исходя из (33) принимаем следующее предположение:

- *Энергия главного максимума интерференции в локализованном кванте поля создает массу покоя частицы. Энергия вторичных максимумов проявляется в виде статических полей частицы - электрической и магнитной.* (Или, согласно принятому представлению, можно сказать - создает электрические и магнитные “заряды” частицы).

Центральное кольцо интерференции мы принимаем эквивалентным местоположением проявления “электрического заряда”, направление оси которого совпадает с осью магнитного поля частицы (см. рис. 2 и 6). Исходя ранее приведенных соображений и рассмотренного мысленного эксперимента по локализации кванта поля, мы пришли к кольцевой формы концентрации энергии (массы) и местоположениям так, как это изображены в рисунках. “Кольца” массы должны быть две и расположены “по середине” электрических и магнитных полей, по соображению симметрии и т.д. Но главным аргументом в пользу правдивости изображенной образной модели частицы является вытекающие из него количественные следствия, которые во многом согласуются с известными свойствами частиц и значениями соответствующих физических величин. Исходя энергетической равнозначности статических полей, на основе принятого предположения, можно написать:

$$\varepsilon_e / \varepsilon = \varepsilon_\mu / \varepsilon = a/2 \quad (34)$$

Где: ε , ε_e и ε_μ соответственно, полная, электрическая и магнитная энергии частицы.

11. Исходя принятого предположения, можно *определить связь массы с размером частицы:*

$$m = \varepsilon / c^2 = h\nu / c^2 = h / \lambda c \quad (35)$$

Можно определить *диаметр частицы:*

$$d = \lambda / \pi = h / \pi mc \quad (36)$$

Проверяя отношение (35) для протона, мы находим хорошей корреляции с экспериментально установленной оценкой размерного параметра ядра ($\approx 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ м}$).

(Как было отмечено ранее, полученное отношение (36) противоречит интуитивно принятому представлению о больших размерах тяжелых частиц по сравнению с легкими частицами).

12. На основе описанной модели частицы можно *определить спин локализованной частицы*, как суммарного момента импульса двух “колец” концентрации массы:

$$S = 2 \frac{m}{2} r \sin \frac{\pi}{4} c \sin \frac{\pi}{4} = \frac{mcr}{2}$$

С учетом (35) и (36) из написанного выражения получаем:

$$S = h / 4\pi = \text{const} = \hbar / 2 \quad (37)$$

Это значение соответствует фактическому значению для известных фундаментальных частиц (частиц с пол целым значением спина принято называть *фермионами*)

13. Можно *определить величину “элементарного заряда”* образованной частицы, согласно традиционному его представлению, исходя выше принятого описания. Электрическая и магнитная энергии частицы (энергии статических полей) определяем согласно (34):

$$\varepsilon_e = \varepsilon_\mu = a\varepsilon / 2 = ahc / 2\lambda = ahc / 4\pi r \quad (38)$$

Представляя электрическую энергию частицы (т.е. половину энергии вторичных интерференционных максимумов) как энергии заряженной сферы с радиусом - r , зарядом - q , можно написать:

$$\varepsilon_e = q^2 / 8\pi \varepsilon_0 r, \quad (\text{см. в справочнике})$$

Где: ε_0 - электрическая постоянная.

Поставляя написанное выражение в (38) получаем:

$$q = \sqrt{2\varepsilon_0 ahc} = e \quad (39)$$

Мы получили значение “элементарного заряда”, согласно принятому его представлению. Как очевидной становится из приведенной интерпретации электростатической энергии частицы (38), понятие “заряда” для нас может стать не востребованным вообще. Вместе с “зарядом”, проясняется и суть системного коэффициента (ϵ_0). Поскольку в физике введен излишнее понятие “заряд”, возникла необходимость применения соответствующего “согласующего коэффициента”, для возможности связывать вымышленной сущности с реальной физической величиной (“заряда” с напряженностью поля). Сказанное в равной степени относится и магнитного постоянного - (μ_0), связанного с электрической, посредством скорости света.

Как пример прояснения, в результате удаления излишнего понятие “заряда”, произведем замену “элементарного заряда” в законе Кулона, используя (39).

$$F_k = e^2 / 4\pi \epsilon_0 R^2 = ahc / 2\pi R^2 \quad (40)$$

Где: F_k сила электростатического взаимодействия двух “элементарных зарядов” (без учета знаков), R расстояние между ними. В правой части уравнения теперь отсутствуют как “элементарный заряд”, так и электрическое постоянное, сила же взаимодействия между двумя элементарными частицами выражается универсальными постоянными только, что показывает полезность избавления от названных, неясных понятий вообще (см. ниже п-18).

14. Определим *магнитный момент* образованной частицы, исходя из ее модельного представления, с учетом энергетическая равнозначность электрических и магнитных полей. Возникновение магнитного момента у частицы представим как результат циркуляции “элементарного заряда”. Согласно принятому представлению, можно написать¹⁰:

$$\mu = ecr / 2$$

Используя (36), получаем:

$$\mu = ecr / 2 = eh / 4\pi m = e \hbar / 2m \quad (41)$$

¹⁰ Принятые обозначения и понятие “элементарного заряда” мы продолжаем использовать, ради сохранения вида известных формул, для возможности сравнения полученных выводов с известными отношениями

Полученное значение принято считать единицей магнитного момента для данного типа частицы, которое именуется соответствующим “магнетоном“. Это значение соответствует величину магнитного момента электрона (в этом случае принятая единица называется “*магнетон Бора*”).

Выше полученные признаки дают нам основания идентифицировать обсуждаемую схему локализованного кванта поля с электроном.

15. Для *определения конкретного значения массы (энергии) покоя частицы*, являющейся важной её индивидуальной характеристикой, мы принимаем новое предположение, на основе следующего умозаключения. Согласно (8) и (10), длина волны кванта поля является переменной величиной, колеблющейся вокруг среднего значения. Т.е. длина волны кванта поля, вследствие биения, является несколько “размытой” величиной, или имеет некоторое *уширение*. Представляя наложения множества таких “дрожящих” волн, при локализации кванта поля, согласно описанному эксперименту (рис. 5), как условия пространственной симметричности картины интерференции (или, образованной частицы) принимаем *равномерное распределение уширения накладываются волн по длине локализации*. Так как длиной локализации в данном случае является одна целая волна, то оговоренное условие означает, что отношение $\lambda/\Delta\lambda$ равняется целому числу. Имея в виду сферичную форму локализации, это условие удобно выразить по угловому отношению:

$$\lambda/\Delta\lambda = 2\pi/\sigma = m \quad (42)$$

Где: m - целое число, σ - угол, соответствующей уширению одной целой волны. Это отношение является аналогом условия стационарности электронных орбит в составе атома. Роль орбиты здесь сыграет длина локализации (равная длине волны Комптона для данного типа локализации). Волне де Бройля замещает уширения волн.

Исходя из требуемой корреляции между геометрическим и фазовым распределением энергии при интерференции (см. *интерференция волн*), как условие стационарности локализации, принимаем:

$$\sigma = a \quad (43)$$

$a \approx 1/137$ постоянная тонкой структуры (см. п - 8)

Учитывая, что оговоренное отношение должно осуществляться объемно, т.е., по трем координатам, с учетом (42), (43) мы приходим к следующему заключению об условии стабильности для данного типа локализации:

$$n = m^3 = (2\pi/a)^3 \approx 6,4 \cdot 10^8 \quad (44)$$

Где: n необходимое число накладывающихся целых волн в волновом ряду кванта поля, обеспечивающей пространственная симметричность локализации и стабильность образованной частицы. Для определения энергии (массы) покоя образованной частицы, соответствующего данному конкретному числу целых волн, делаем следующее рассуждение. До локализации кванта поля относительная неопределенность частоты волны (биения частоты) определялась отношением (10). “Спрессовав” волновой ряда кванта поля на длину одной целой волны, тем самым, мы n раз сократили его размер и столько же раз уменьшили относительную неопределенность кванта поля. Сказанное соответствует сужению интерференционных максимумов, с увеличением числа интерферирующих волн. Согласно сказанному, **относительная неопределенность частоты локализованного кванта** определится как:

$$\delta v/v \approx (1/2n)/n \approx 1/2n^2 \quad (45)$$

Чтобы определить **отношение неопределенной части энергии статических полей к полной энергии частицы**, воспользуемся из (34), (45):

$$\delta \varepsilon_{em} / \varepsilon \approx a(\delta \varepsilon / \varepsilon) \approx a(\delta v / v) \approx a(\delta \lambda / \lambda) \approx a/2n^2 \quad (46)$$

Где: $\delta \varepsilon_{em} / \varepsilon$ отношение энергии биения статических полей к общей энергии частицы. Величиной (46) определится **энергетический параметр биения статических полей частицы**. Логично предполагать, что частица будет излучать (или поглощать) энергию по данному параметру. Количество энергии $\delta \varepsilon_{em}$ должно соответствовать минимально возможной значению энергии взаимодействия для данного кванта поля. Численно приравнивая ее постоянного Планка, это предположение выражаем как:

$$\delta\varepsilon_{em} \approx h \cdot \mathbf{s}^{-1} \quad (47)^{11}$$

Где: $\mathbf{s} = 1$ сек. принятая единица времени, по которому установлено значение постоянного Планка

Из (46) и (47) получаем:

$$\begin{aligned} \delta\varepsilon_{em} &\approx a\varepsilon_0 / 2n^2 = ah\nu / 2n^2 \approx h \cdot \mathbf{s}^{-1} \text{ и,} \\ \nu &\approx (2n^2 / a) \cdot \mathbf{s}^{-1} \end{aligned} \quad (48)$$

Подставляя в (48) значение n из (44), получаем:

$$\nu \approx 1,12 \cdot 10^{20} \mathbf{s}^{-1}$$

Полученное значение частоты (энергии) определено близко значению энергии (массе) покоя электрона, что позволяет нам отождествлять обсуждаемой модель локализованного кванта поля с электроном:

$$\nu \approx \nu_e = c / \lambda_e \approx 1,23 \cdot 10^{20} \mathbf{s}^{-1} \quad (49)$$

Где: λ_e длина волны Комптона для электрона.

Следует сказать, что приведенные суждения и полученное отношение (48) в дальнейшем многократно оправдываются.

Для проверки достоверности построенной модели частицы, определяем *время действия кванта поля*, соответствующего энергии покоя электрона. Используя (3), (44) и (49), получаем:

$$\tau \approx n_e / \nu_e \approx 5 \cdot 10^{-12} \mathbf{s} \quad (50)$$

Полученное значение хорошо согласуется с экспериментально известной оценкой времени излучения и поглощения γ -кванта, с энергией $0,5 \text{ МэВ}$, соответствующей энергии покоя электрона.

16. Другим весомым указанием на достоверность описанной модели электрона может послужить возможность определения *аномального магнитного момента электрона* на ее основе (речь относится к *поправке Швингера*). Причину появления названной поправки несложно понять на основе модели электрона. Магнитный момент электрона оказывается несколько увеличенной

¹¹ Необходимость искусственного введения в выражении единицы времени, как системного коэффициента, продиктована произвольностью самой понятии “времени”. При логично-естественном подходе все используемые в физике понятия и величины следовало бы связывать с конкретными свойствами единственной первоосновы материи - кванта поля. В этом случае любые системные коэффициенты устраняются автоматически.

по сравнению с (41) по следующему соображению. Беря в учет выше описанное уширение волны, легко понять, что диаметр образованной частицы также окажется несколько увеличенной. Согласно (42) и (43), получаем.

$$\Delta r / r = \Delta \lambda / \lambda = a / 2\pi \quad (51)$$

Этот фактор приведет некоторому увеличению радиуса частицы.

$$r_{cp} \approx r + \Delta r \approx r(1 + a / 2\pi)$$

Вместе с биением и уширением волн, статические поля частицы также становятся “размытыми” с той же величиной. Учет этого фактора можно произвести, приписывая “кольцу заряда” некоторую ширину, соответствующую углу α (см. рис. 8).

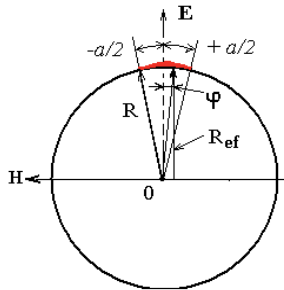


Рис 8. Распределение заряда электрона и увеличение магнитного момента (a - показан на много больше)

С помощью несложного геометрического соображения можно подсчитать, что этот фактор приведет к некоторому уменьшению эффективного значения радиуса “кольца заряда”:

$$\Delta r \approx r_{cp} \frac{\sin a}{4} \cdot \frac{\sin a}{8} \approx r_{cp} a^2 / 32 \quad (\text{с учетом малости } a)$$

Вследствие описанных факторов значения радиуса и магнитного момента частицы, изменятся величиной:

$$\mu_e \approx \mu_B \frac{r_{cp} - \Delta r}{r} \approx \mu_B \left[1 + \frac{a}{2\pi} - \left(1 + \frac{a}{2\pi} \right) \frac{a^2}{32} \right] \quad (52)$$

Произведя подсчеты, получаем: $\mu_e \approx 1,0011597 \mu_B$

Это оценка отличается от экспериментально измеренного магнитного момента электрона незначительно:

$$(\mu_{e(Exp)} \approx 1,001159652 \mu_B)$$

17. Описанное представление электрона дает возможность *причинного истолкования волновых свойств элементарных*

частиц и, тем самым, проясняет предпосылок формирования квантового учения. При взаимодействии покоящего электрона с падающим на него фотоном, например, первая выступает в роли резонатора волн, соответствующей длине волны Комптона (т.е. определяемой собственным размером). Этой величиной и определяется увеличение длины волны падающего фотона (или, уменьшение ее частоты и энергии), наблюдаемое экспериментально. Переходящая частице часть энергии фотона, не изменяя индивидуальные ее свойства (упругая взаимодействия), сообщает частице импульса, по величине соответствующей поглощенной энергии. Мы представили краткое *описание физической сущности Эффекта Комптона* на основе принятой модели элементарной частицы. Для объяснения *возникновения волны де Бройля*, проявляемой при движении частицы, можно исходить из уравнения циркулярно поляризованной волны (12). Поскольку локализованный квант поля (элементарная частица) также является циркулярно поляризованной, стоячей волной, то при его движении будет проявляться изменения частоты компонентных колебаний, в соответствии с эффектом Доплера. Для облегчения задачи, принимая, что направление движения частицы совпадает с направлением одного из двух взаимно перпендикулярных компонентных колебаний, можно заключить, что изменения их частот по отношению к неподвижной системе отсчета будут не одинаково. По отношению наблюдателя, изменения частот компонентных колебаний будут соответствовать продольного и поперечного эффектам Доплера¹².

¹² Исходя из ранее приведенного истолкования физического смысла СТО и субъективного характера некоторых результатов релятивистских теорий, в наших рассуждениях мы исходим от классической интерпретации эффекта Доплера, согласно которой “поперечный” эффект изменения частоты имеет кажущий характер. Следует отмечать, что в предыдущих соображениях по определению момента импульса и магнитного момента электрона, релятивистские эффекты также не учтены. В пользу правомочности подхода можно сослаться на принятые представления - импульс фотона определяется приписыванием ее массы, без учета положений СТО, что оправдывается верностью результата.

Согласно с описанным заключением, в уравнения (12) частоту колебания одного из компонентных волн изменится в соответствии с эффектом Доплера. Полагая, что движение частицы параллельно (анти параллельно) к оси - \mathbf{x} , можно написать:

$$\begin{aligned} \mathbf{E} &= E_0[\mathbf{i} \sin(\omega \pm \Delta\omega)t + \mathbf{k} \cos \omega t] = \\ &= E_0[\mathbf{i} \sin(1 \pm v/c)\omega t + \mathbf{k} \cos \omega t] \end{aligned} \quad (53)$$

Где: $\Delta\omega = \omega(v/c)$ Доплеровское изменение частоты

v Скорость движения частицы

Из (53) можно заключить, что “кольца” движущейся частицы, по отношению неподвижной системы отсчета, становятся “пульсирующее” по диаметру, по частоте $\Delta\nu$.

Длина излучаемой волны, соответствующей описанной пульсации, определится отношением:

$$\begin{aligned} \lambda &= c / \Delta\nu = c / \nu(v/c) = (c^2 / \nu v) = \\ &= \lambda_c c / v = h / m_e v = \lambda_D \end{aligned} \quad (54)$$

Мы получили величину волны де Бройля, что объясняет причинную сущность возникновения “волн вероятности”-согласно принятой в квантовой теории интерпретации.

18. Исходя описанного представления элементарной частицы и истолкования проявляемых ее свойств, можно прийти к ***причинному объяснению поведения электрона в составе атома и сущности квантовой теории.***

Ниже мы будем рассматривать задачу описания электрона в составе атома водорода. Исходя выше описанного представления сущности электрона и истолкования смысла постоянного тонкой структуры, приведем несколько отношения, в верности которых можно убедиться с подстановкой физических величин. Во-первых, заметим, что выражения ***постоянного Ридберга***, которой определяются энергетические термы (квантованные уровни энергии) электрона в составе атома, можно премоного упрощать, с применением (35) и (39). В учебниках оно выражается как:

$$R = \mu_0^2 m_e c^3 e^4 / 8h^3$$

Имея в виду: $\mu_0 = 1/\epsilon_0 c^2$ и отмеченные отношения, получаем:

$$R = \mu_0^2 m_e c^3 e^4 / 8h^3 = a^2 / 2\lambda_e \quad (55)$$

Предпочтение написанного выражения принятого, очевидно не только с технической стороны, но и тем, что она передает нам прозрачную, важную информацию. В правой части уравнения только постоянная тонкой структуры и длина волны Комптона, являющейся индивидуальной характеристикой электрона. Отмеченный факт показывает, что *стабильные энергетические уровни в атоме обусловлены индивидуальной особенностью электрона*. Сказанное является весомым указанием на причинный механизм возникновения дискретных орбит и, тем самым, квантовых явлений. С применением (35), (39) и (55) мы избавляемся, оперируемых в квантовой теории, множества физических величин и системных констант, описания всех явлений этой группы представляя как функций только одного параметра - длины волны Комптона электрона, (см. Т-1).

Длина волны Ридберга:	$\lambda_R = 2\lambda_D / a = 2\lambda_e / a^2$
Первый боровский радиус:	$r_a = r_e / a = \lambda_e / 2\pi a$
Длина волны Де Бройля на 1-ой орбите (длина первой орбиты):	$L_1 = \lambda_{D1} = \lambda_e / a$
Скорость движения электрона на первой орбите:	$V_1 = ac$
Кинетическая энергия движения электрона на первой орбите:	$\varepsilon_{k1} = a^2 hc / 2\lambda_e$
Поправка тонкой структуры к терму энергии на 1-ой орбите:	$\Delta T = \pm a^4 hc / 8\lambda_e$
Длина волны Де Бройля на 2-ой орбите электрона:	$\lambda_{D2} = 2\lambda_e / a$
Длина 2-ой орбиты:	$L_2 = 2\lambda_{D2} = 4\lambda_e / a$
Скорость на 2-ой орбите:	$V_2 = V_1 / 2 = ac / 2$
Кинетическая энергия электрона на 2-ой орбите:	$\varepsilon_{k2} = a^2 hc / 8\lambda_e$
Длина волны Де Бройля на 3-ей орбите:	$\lambda_{D3} = 3\lambda_e / a$
Длина 3-ей орбиты:	$L_3 = 3\lambda_{D3} = 9\lambda_e / a$
Скорость на 3-ей орбите:	$V_3 = V_1 / 3 = ac / 3$
Кинетическая энергия на 3-ей орбите:	$\varepsilon_{k3} = a^2 hc / 18\lambda_e$

(Т-1)

Понятно, что таблицу можно продолжать для последующих орбит электрона. Используя приведенные отношения, с учетом (п-10 и 11), напишем уравнения полной энергии электрона на первой Боровский орбите, для атома водорода:

$$\varepsilon = (hc / \lambda_e)(1 + a/2 + a/2 + a^2/2 \pm a^4/8) \quad (56)$$

Написанное уравнение соответствует главной квантовой числе $n=1$ (определяющей номер орбиты) и справедливо для первой Боровский орбиты. С включением в уравнения главного квантового числа - n , оно будет иметь вид:

$$\varepsilon = (hc / \lambda_e)[1 + a/2 + a/2 + a^2/2n^2 \pm (a^4/2n^3)(1 - 3/4n)] \quad (57)$$

Это уравнение соответствует полной энергии электрона (для s – термов атома водорода). Члены в правой стороне равенства, слева на право, по номерам, соответствуют:

Собственная энергия покоя электрона

- 1- Энергия массы покоя электрона
- 2- Электростатическая энергия электрона
- 3- Энергия магнитного поля электрона

Орбитальная энергия

- 4- Кинетическая энергия, равной электрической энергии взаимодействия электрона с центральным “зарядом” ядра (энергия Ридберга).
- 5- Энергия взаимодействия собственного магнитного момента электрона с орбитальным магнитным моментом (энергия тонкой структуры)¹³

Уравнение (57) по своей сути отличается от соответствующего решения уравнения Шредингера наличием первых 3-х членов постоянного значения, представляющих самого электрона. Тем самым, ясно становится, что уравнение Шредингера не охватывает полное описание электрона, но отражает лишь вторичные его свойства (выраженные в последующих членах), связанные с его движением (гл-5).

Простая форма выражения дает нам возможность причинной интерпретации его физического смысла и вывода новых

¹³ Переменный знак перед поправкой тонкой структуры обусловлено двумя возможными ориентациями собственного магнитного момента электрона по отношению орбитального момента - параллельное и антипараллельное

заклучений, касательно этой области. Мы будем остановиться над этим вопросом несколько детально, изучение которого важно для нас тем, поскольку приведет к пониманию причинного принципа взаимодействия элементарных частиц вообще.

О первых 3-х членах уравнения мы уже имеем достаточные понятия из предыдущих пунктов, и говорить о них повторно не будем. Как видно из уравнения, энергетические термы электрона (дискретные уровни энергии) определяются членами, обусловленными только орбитальными параметрами электрона. Мы обсудим причинный смысл 4-ого члена в уравнении, определяющего основную долю термов энергии. Пользуясь приведенными отношениями (Т-1), можно представить его в следующем виде:

$$a^2 hc / 2n^2 \lambda_e = h v_e (1/n) (a/2) (V_1 / nc) \quad (58)$$

На первой орбите $n=1$ и оно принимает простейший вид:

$$h v_e (V_1 / c) (a/2) \quad (59)$$

Этому отношению можно придавать понятное, следующее причинное истолкование:

Стоячая волна кванта поля, количеством - h , частотой ν_e , двигаясь со скоростью - V_1 , пульсирует частотой - $\nu_e (V_1 / c)$ излучая, вследствие Допплер-эффекта, по фактору - $a/2$

Фактор излучения связывается в основном с электростатическим полем, поскольку излучение магнитным полем меньше V_1/c раза, по сравнению с электрической. На основе приведенной интерпретации можно делать последующие выводы. При движении частицы по кругу, длина которого равна длине волны, соответствующей частоте описанной пульсации, движение становится энергетически стационарным. Излучаемая волна в этом случае образует стоячее состояние по длине пути движения. Сопоставляя оговоренное условие с требованием равенства центральной силы притяжения к центробежной инерционной силе, мы приходим к конкретным значениям скорости и радиуса орбиты электрона, соответствующей первой орбите Бора. Кинетическая энергия электрона (равная энергии притяжения ядра) при этом представляет собой ***энергию Ридберга***. Из этого объяснения можно понять также, что решения задачи не единственно. Стоячее состояние излучаемой волны по длине орбиты могут образоваться и при кратных отношениях

длины орбиты к длине волны пульсации. Исходя описанного представления и причинного истолкования, не трудно подсчитать и прийти тем же квантованным орбитам Бора и энергетическим уровням электрона, исключительно, на основе понятиях классической физики, без привлечения каких-либо дополнительных постулат (эти подсчеты мы не приведем, в виду элементарности). Далее, с большой уверенностью можно утверждать, что проявляемые все особенности и эффекты, связанные с поведением электрона в составе атома, можно интерпретировать и подсчитать на основе представленных причинных принципов и классических понятий. На самом деле, достаточные предпосылки для такого утверждения у нас имеются. Как известно, учет взаимного влияния соседних электронов, внешних полей и т.д., в квантовой теории строятся также на основе классических принципов и представлений (см. например, *теория возмущений, Лармора прецессия* и т.д.)

Мы сможем характеризовать суть квантового представления с логической точки зрения, со следующими словами:

- *Результативность квантового представления обусловлена учетом инвариантных, количественных и динамических, природных характеристик первоосновы материи (кванта поля) в причинных законах физики (учет факта существования постоянного Планка и скорости света в волновых уравнениях).*

- *Применяемая в квантовой методологии процедура “нормирования” равнозначна переходу от конкретных физических величин к относительно- абстрактным. Являясь законным действием, она лишает физического смысла и конкретики описываемых объектов и явлений.*

- *Оперирования относительными величинами создает ложную необходимость “выбора” их сути и, возможность представления явлений в произвольной интерпретации.*

- *Как последствия неверной интерпретации и подмена сути понятий, включение полученных результатов в причинно-логическую схему, не представляется возможным.*

Возвращение к причинной интерпретации и образной представлении, на основе известных нам волновых законов, открывает путь к исчерпывающему описанию интересующих нас

групп явлений. Представим описание процесса перехода электрона из одного энергетического уровня на другое (квантового перехода), исходя из причинной картины. Следует подчеркивать, что в квантовой теории имеется в виду задачу определения “вероятности” перехода, отличающегося от поставленного нами вопроса.

Предварительно определим разность термов энергии электрона между первой и второй орбитами, без учета поправки тонкой структуры. Из таблицы (Т-1) получаем:

$$\Delta\varepsilon_{1-2} = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 3a^2hc/8\lambda_e \quad (60)$$

Это значение соответствует частоте $\nu_{1-2} \approx 2,5 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$, первой линии серии *Лаймана*.

Для причинного понимания процесса излучения, вначале оценим средний период обращения электрона между 1-ой и 2-ой орбитами, допуская, что скорость не меняется, согласно понятному выражению:

$$t_{1-2} \approx (L_1 + L_2)/2V_1 \approx 3,76 \cdot 10^{-16} \text{ s} \quad (61)$$

Обратная ее величина будет средняя частота обращения электрона:

$$f_{1-2} \approx 1/t_{1-2} \approx 2,6 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

Т.е. средняя частота обращение электрона между начальным и конечной орбитами практически совпадает с частотой излучаемой волны:

$$f_{1-2} \approx 1/t_{1-2} \approx 2,6 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} \approx 2,5 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} \approx \nu_{1-2} \quad (62)$$

Повторяя то же самое сравнение для перехода электрона с 2-ого на 3-ий орбиту, находим:

$$f_{2-3} \approx 1/t_{2-3} \approx 2V_2/(L_2 + L_3) \approx 5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} \approx 4,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} \approx \nu_{2-3}$$

Это значение частоты ближе первой линии серии *Бальмера*

Для 3-ей и 4-ой орбиты (первой линии серии *Пашена*) получаем:

$$f_{3-4} \approx 1,8 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} \approx 1,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} \approx \nu_{3-4}$$

На основе выявленных корреляций заключаем:

В процессе квантового перехода, в течение одного оборота электрона по орбите, излучается одна целая волна излучаемого фотона.

Последующая наша задача является - ***определение числа оборотов электрона, в течение перехода из одной орбиты на другую, в течение излучения фотона.*** Вопрос сводится к нахождению

параметра излучения или, определению той части энергии фотона, которая излучается при одной обороте электрона. Названную величину можно определить, исходя ранее представленного описания электрона. Во-первых, мы исходим из того, что излучение электроном обусловлено электромагнитной частью энергии частицы, определяемой величиной $-a$.

Во-вторых, излучение происходит по фактору движения и пульсации частицы, в данном случае также определяемые величиной $-a$ (имеется в виду $-V_1/c = a$). На основе сказанного, приходим к заключению, что излучение электроном будет произойти по параметру: $p_{из} = a^3$ (следует отмечать, что принятое допущение в дальнейшем неоднократно оправдывается). Необходимое число оборотов (или циклов излучения) при излучении фотона $-v_{1-2}$, определится:

$$k_{1-2} \approx 1/p_{из} \approx 1/a^3 \approx n_{1-2} \approx 2,6 \cdot 10^6 \quad (63)$$

Средняя время излучения фотона (квантового перехода) будет составлять:

$$\tau_{1-2} \approx n_{1-2}/v_{1-2} \approx 10^{-9} \text{ s} \quad (64)$$

При определении тех же величин для 2-ой орбиты, мы должны иметь в виду, что при каждом обороте электрона по второй орбите, происходит две пульсации частицы (или, размещаются две целые волны де Бройля). Это обстоятельство приведет к увеличению параметра излучения два раза, по сравнению с первой орбитой. С учетом сказанного, для фотонов v_{2-3} и v_{3-4} получаем, соответственно:

$$\begin{aligned} n_{2-3} \approx 1/2a^3 \approx 1,3 \cdot 10^6 \text{ И, } \tau_{2-3} \approx n_{2-3}/v_{2-3} \approx 2,7 \cdot 10^{-9} \text{ s} \\ n_{3-4} \approx 1/3a^3 \approx 8,3 \cdot 10^5 \text{ И, } \tau_{3-4} \approx n_{3-4}/v_{3-4} \approx 5,2 \cdot 10^{-9} \text{ s} \end{aligned} \quad (65)$$

Полученные оценки времени квантовых переходов и количества совершаемых циклов при излучении, во многом соответствуют ранее описанному (п-5) образному представлению фотона.

(Полагается, что число циклов должно быть примерно равно числу целых волн в волновом ряду излучаемого фотона).

В сказанном можно убедиться, подсчитав примерные значения числа целых волн в волновых рядах фотонов для соответствующих частот, на основе отношения (48). Произведя эти подсчеты, получаем:

$$n_{1-2} \approx \sqrt{av_{1-2} \cdot s/2} \approx 3 \cdot 10^6, \quad n_{2-3} \approx 1,25 \cdot 10^6, \quad n_{3-4} \approx 7,5 \cdot 10^5$$

Сравнивая эти оценки выше полученными, мы видим только незначительные расхождения, что свидетельствует о верности как приведенного описания процесса квантового перехода электрона, так и отношении (48).

19. Можно определить *среднее ускорение (замедление) электрона в процессе квантового перехода* и определить действующее на него тормозящую силу:

$$g_{\varphi} \approx \Delta V_{1-2} / \tau_{1-2} \approx ac / 2\tau_{1-2} \approx 10^{15} \text{ ms}^{-2} \quad (66)$$

$$F_{\varphi} \approx m_e g_{\varphi} \approx acm_e / 2\tau_{1-2} \approx 10^{-15} \text{ N} \quad (67)$$

Можно определить *среднее значение напряженности поля, (или, напряженности поля в фотонной волне), создающей эту силу:*

$$E_{\varphi} \approx F_{\varphi} / e \approx 10^{-15} / 1,9 \cdot 10^{-19} \approx 5,1 \cdot 10^3 \text{ V} \quad (68)$$

20. Можно оценить *длину пути торможения электрона при излучении:*

$$l_{\varphi} \approx V_{1-2} \cdot \tau_{\varphi} \approx 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} \quad (69)$$

Умножая длину пути на напряженность, мы получим эквивалентное значение разности потенциалов и соответствующее *значение энергии, потраченное электроном на излучении фотона:*

$$\varepsilon_{1-2} \approx 5,1 \cdot 10^3 \text{ V} \times 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} \approx 11 \text{ эВ} \quad (70)$$

Это значение близко соответствует энергии первой линии серии Лаймана (примерно *10,5 Эв.*). Такие же соответствия подтверждаются для 2-ого и 3-его переходов. Ниже графически иллюстрирован процессов поглощения и излучения фотона атомным электроном (Рис. 9)

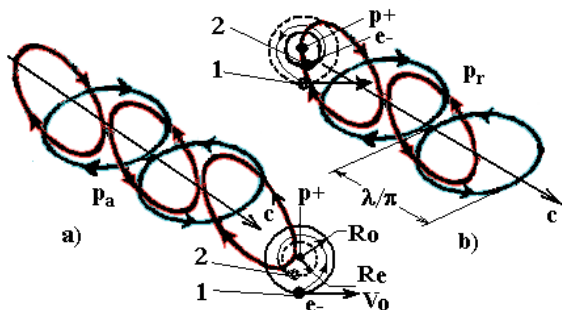


Рис. 9. Схематическое представление поглощения фотона - а) и излучение - в) электроном

Приведенные примеры показывают глубокую причинность (или детерминированность) поведения электрона в составе атома всецелом. Тем самым, ясным становится и несоответствие действительности принятых интерпретаций о “статистическом характере поведения электрона”, с истолкованием квантовый переход как перехода электрона из одного “облако вероятности” в другое - определяющих “среднее местонахождение частиц”

21. Оценим *размер сечения “колец” энергии в фотонной волне*, на основе его образной модели, исходя (16), (62), (68).

$$\delta_{1-2} \approx hc / 2\lambda^{1-2} n_{1-2} E_{\varphi}^2 \approx 1,3 \cdot 10^{-25} \text{ m}^2 \quad (71)$$

(здесь учтено: $E_0 = \sqrt{2} \cdot E_{\varphi}$)

Для фотона $\lambda \approx 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ (1-ой линии Лаймана) оно соответствует диаметру (полагая форму “колец” как тора):

$$d_{1-2} \approx 3,5 \cdot 10^{-13} \text{ m} \quad \text{Тем же путем получаем: } d_{2-3} \approx 10^{-12} \text{ m}$$

$$(\lambda \approx 6,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}), d_{3-4} \approx 1,5 \cdot 10^{-12} \text{ m} (\lambda \approx 1,9 \cdot 10^{-6} \text{ m}) \quad (72)$$

Полученные оценки согласуются с принятым образным представлением фотона. Читателю должно быть понятно принципиальную возможность получения более точных результатов на основе тех же соображений, с применением корректных количественных методов описания, с учетом, например, переходящего характера обсуждаемых процессов. Приведенные оценочные решения, на взгляд автора, достаточно ясно показывают реальные преимущества причинного описания поведение атомных электронов по отношению формальной методологии и, целесообразность её развития. Выше

представленное образно - причинное представление квантового перехода в дальнейшем помогает нам истолковать процесс взаимодействия элементарных частиц, в многообразных формах их проявления (см. п-27) на тех же принципах.

22. Приступим теперь к изучению второй возможной формы проявлении локализованного кванта поля, соответствующей **много волновой локализации**, согласно представленным схемам (рис. 7 - б). Во-первых, мы должны определить относительную неопределенность эл. магнитной энергии по примеру модели электрона. При много волновой локализации кванта поля, по диаметральной окружности образованной частицы размещаются k - числом целых волн, по сравнению с электроном, для которого диаметральной окружность частицы была равна длине одной целой волны Комптона. В описанном случае по диаметральной окружности частицы образуются области стоячих волн (мы называем их **ячейками**), диаметры которых будут равны к длине волны Комптона:

$$d_{яч} = \lambda_k \quad (73)$$

Для одноволновой локализации, как отмечали, имело место:

$$d = \lambda_k / \pi$$

Отсюда видно, что в одной ячейки должны интерферировать π^3 - раза больше числом целых волн (44), по сравнению с одноволновой локализации. С учетом этого заключения, необходимое число волн в кванте поля определится отношением:

$$n_m = k\pi^3 n_e \quad (74)$$

Где: $n_e \approx 6,4 \cdot 10^8$ - число целых волн кванта поля, образующей электрон (44). Для определения частоты, соответствующей этому значению числа волн, следуя прежнему рассуждению, мы должны определить неопределенность эл. магнитной энергии в локализации. Заметим, что волновой ряд кванта поля, по числу волн, в данном случае “спрессован” на длине $k\pi$ - раза больше, по сравнению с одноволновой локализации. С учетом сказанного, для неопределенности электромагнитной энергии (46) получаем:

$$\Delta \varepsilon_{эм} / \varepsilon = (a/2)[k\pi / (k\pi^3 n_e)^2] = a / 2k\pi^5 n_e^2 \quad (75)$$

По аналогии с электроном (48), значение частоты определится:

$$\nu_m \approx 2k\pi^5 n_e^2 / a \cdot s = k\pi^5 \nu_e \quad (76)$$

По вопросу определения числа ячеек - k мы ограничимся тем, что сказано в книге (глава - 8), отмечая лишь, что при $k = 6$ мы получаем известное отношение, которое отличается от реального отношения масс протона и электрона лишь незначительно ($\approx 0,016\%$):

$$v_m / v_e \approx 6\pi^5 \approx 1836 \approx m_p / m_e \quad (77)$$

На основе полученного результата мы отождествляем описанная форма локализации кванта поля с частицами протона и нейтрона, принимая их структурную схему (рис. 10). Как видно из представленного рисунка, по примеру гелия, протоны и нейтроны соединяются в ядре по “плоской” стороны, или, по “толщине”, определяемой диаметром ячеек частицы, равному длине волны Комптона (73):

$$d_{яч} = \lambda_k = \lambda_p \approx 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ m} \quad (78)$$

Это значение соответствует экспериментально установленному параметру изменения среднего радиуса ядра, с изменением числа нуклонов.

23. Для *определения механического момента* (спин) образованной частицы, следует иметь в виду, что угловая скорость циркуляции поля в ячейках частицы, по сравнению с электроном, должно уменьшаться π раза, поскольку волны размещаются по диаметральной окружности ячеек столько же раза укороченным шагом (73). С учетом сказанного, исходя схемы частицы, произведем следующие подсчеты:

$$\omega_{яч} = c / \pi r_{яч}, \quad r_{яч} = \lambda_p / 2 = h / 2m_p c, \quad V = \omega_{яч} r_{яч} = c / \pi,$$

После чего определяем суммарное значение спина ячеек:

$$S = 6 \frac{m_p}{6} V \sin \frac{\pi}{4} r_{яч} \sin \frac{\pi}{4} = \frac{h}{4\pi} = \hbar / 2 \quad (79)$$

24. Перед определением *магнитного момента образованной локализации* следует иметь в виду, что представленная схема соответствует двум частицам - протона и нейтрона. Такая возможность обусловлена наличием орбитального момента частицы, которая в одном случае совпадает с направлением моментов ячеек, в другом - имеет обратное направление. В обоих случаях суммарное значение механического момента частицы не изменяется, но оно приводит к разным значениям магнитных моментов и разным распределениям электрических “зарядов”, чем

собственно, и обуславливаются все отличия названных частиц (гл. 8). Допуская предварительно, что образованная частица не имеет орбитального момента, мы приходим к следующему значению магнитного момента:

$$\mu = (6/\pi)\mu_N \approx 1,91\mu_N \quad (80)$$

($\mu_N = eh/4\pi m_p$, принято называть **ядерным магнетонам**)

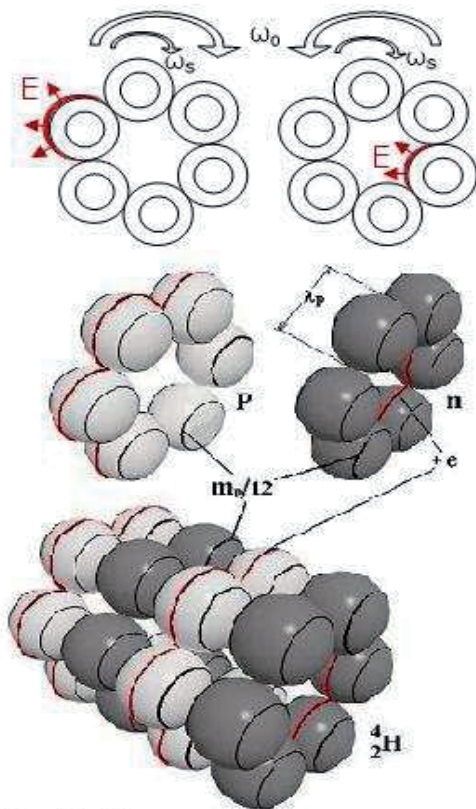


Рис. 10. Схематические представления протона - а), нейтрона - в) и ядро гелия - с).

Это отношение мы написали на основе следующего соображения - по сравнению с электроном, магнитный момент образованной частицы, в соответствующих относительных единицах, окажется - 6 раза больше (по числу ячеек) и, π - раза меньше, из-за уменьшения угловой скорости циркуляции поля в ячейках. Далее,

мы учитываем влияние орбитального механического момента частицы на магнитного, для двух возможных случаев: **a)** направление орбитального момента совпадает с направлением циркуляции поля в ячейках и, **b)** указанные направления противоположны друг друга. С этой целью мы воспользуемся мысленного эксперимента по перераспределению полного механического момента частицы орбитальной и моментов ячеек (см. гл.- 8). В первом случае (скорость циркуляции поля совпадает с направлением орбитального движения), значения механического момента определится отношением:

$$S = \omega_o R_o^2 m_p + \omega_x r_m^2 m_p$$

Где: ω_o орбитальная угловая скорость, ω_x угловая скорость ячеек, R_o - орбитальный радиус центра ячеек, r_m радиус “колец” массы в ячейке. Согласно условию эксперимента: $\omega_o = \omega_x = \omega$

Из схемы частицы видно, что: $R_o = d_x = \lambda_p$

Из схемы можно определить: $r_m = \lambda_p \sqrt{2} / 4$

Подставляя эти значения в исходном уравнении, для механического момента частицы получаем:

$$S = h / 4\pi = 1,125\omega\lambda_p^2 m_p$$

(Согласно условию эксперимента, общее значение механического момента частицы при перераспределении остается неизменным). С учетом $m_p = hc / \lambda_p$ из последнего уравнения определяем:

$$\omega = c / 4,5\pi\lambda_p \quad (81)$$

Определим орбитальное составляющее магнитного момента, для этого значения скорости:

$$\mu = \frac{1}{2} eVR = \frac{1}{2} e \frac{c}{4,5\pi} \lambda_p = \frac{eh}{9\pi m} \approx 0,44\mu_n \quad (82)$$

В наших соображениях мы принимали $R = \lambda_p$, тем самым, допуская, что вследствие орбитального движения распределение “заряда” не изменяется. Учет перераспределения “заряда”, согласно условию прямой пропорциональности его плотности к мгновенной скорости (гл.- 8), приведет к новому фактору, по величине равного полученному (82). (Перераспределения заряда на наружной, и на внутренней полости частиц, в зависимости от направления орбитального движения, иллюстрированы в рис. 10 красным

цветом). Согласно представленным соображениям, для двух возможных случаев орбитального движения (по направлению циркуляции поля в ячейках и, обратного) указанные факторы будут иметь либо одинаковые направления, либо обратные. С учетом сказанного, общие значения магнитных моментов для двух случаев определяются как:

$$\mu_p \approx \mu_N (1,91 + 0,44 + 0,44) = 2,79\mu_N \quad (83)$$

$$\mu_n \approx \mu_N (-1,91 + 0,44 - 0,44) = -1,91\mu_N \quad (84)$$

Полученные значения близки к значениям магнитных моментов протона и нейтрона. Знаки берутся по отношению механического момента (спин) частиц.

25. Определение разницу масс нейтрона и протона. Согласно принятому воззрению, небольшая разность массы у этих частиц приписывается разности их электромагнитной энергии. Придерживаясь этим объяснением, оценим величину скрытой энергии электрического поля внутри нейтрона. Представляя электрическую энергию нейтрона, как энергию заряженной сферы с радиусом $\approx 0,6\lambda_p$, согласно схеме нейтрона (рис. 10), получаем:

$$\varepsilon_e \approx e^2 / 8\pi\varepsilon_0 0,6\lambda_p$$

Используя (39), получаем:

$$\varepsilon_e \approx e^2 / 8\pi\varepsilon_0 0,6\lambda_p \approx 0,133ah \nu_p$$

Это значение энергии соответствует массе:

$$0,133ah \nu_p / c^2 \approx 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

Исходя принципа равенства электрических и магнитных статических энергий, нам необходимо учитывать также разность магнитных энергий частиц. Для учета этого фактора, полученное значение мы умножаем соответствующим коэффициентом как:

$$\Delta m \approx 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \cdot [1 + (\mu_p - \mu_n) / \mu_n] \approx 2,3 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (85)$$

Полученная величина весьма близка фактическому значению:

$$m_n - m_p \approx 2,3 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

26. Исходя модельного представления протона и нейтрона, можно делать оценочные расчеты по возможным схемам их соединения в атомных ядрах. *Оценка электромагнитной энергии и особенность структуры нуклонов позволяют приписать соединяющие их силы магнитным силам.*

Возможные схемы образования ядер несколько легких элементов, по многим признакам соответствуют проявляемым особенностям и фактической удельной энергии связи нуклонов (Рис. 11). Изучение данного вопроса, по понятным причинам, требует много подсчетов и не входит в поставленную нами задачу.

27. На основе представленной концепции и описания фундаментальных частиц можно подойти к причинному объяснению других типов их взаимодействий. Как такого примера, приведем *объяснение причины нестабильности нейтрона и описания процесса его превращения в протон, с испусканием электрона и нейтрино (β -превращения).*

Этот тип взаимодействия принято назвать “*слабым взаимодействием*”, хотя ныне окончательно ясным считается электромагнитную природу всех взаимодействий (кроме гравитационной, о которой будет сказано позже). Это стало ясно, благодаря трудам *Вайнберга, Салаама, Глешоу* и др. Для нас, прежде всего, важно начинать с *короткодействующего характера* названного взаимодействия, чтобы поискать ее вразумительной причинной интерпретации. Короткий радиус слабого взаимодействия можно объяснить следующим соображением.

- В отличие от взаимодействия локализованных квантов с нелокализованными (например, электрона с фотоном), в этом случае, *непосредственными участниками взаимодействия являются локализованные кванты поля.* На основе волнового представления элементарных частиц, понятным видится, что взаимодействия между локализованными квантами поля может осуществляться без трансформации их в нелокализованные состояния. В данном случае можно представлять, что кванты поля, излучаемые нейтроном, образуют новые вихри, - локализованные состояния, которые соответствуют электрона и нейтрино. На основе законов сохранения энергии, импульса, “заряда” и т.д., вторичные кванты поля должны находиться в балансе исходными.

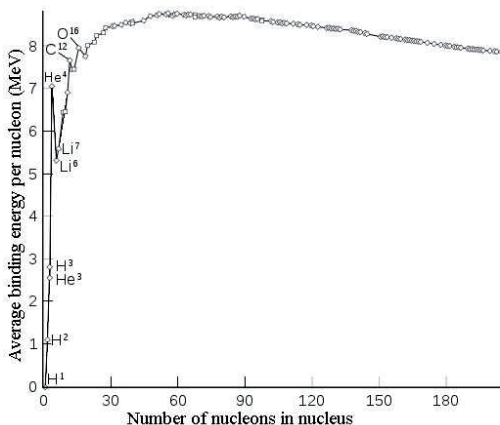


Рис.11. Удельная энергия связи нуклонов

Это обеспечивается рождением нескольких локализованных и нелокализованных квантов поля, в зависимости от начальных условий. На основе сказанного, можно строить образно - причинную модель процесса деления нейтрона. Во-первых, от нас требуется называть внятную причину излучения свободным нейтроном, тогда как это не происходит с протоном. Исходя из разности их “конструкции” мы делаем следующее предположение. Согласно предыдущему пункту, электрическое поле нейтрона концентрировано внутри, что создает деструктивное давление (кулоновская сила отталкивания), приводящие к некоторому расширению частицы. Противодействующей силой при этом является сила Лоренца, стягивающая ячейки к центру. Из-за отмеченного расширения несколько нарушаются условия стоячего состояния кванта поля. Появляется биения статических полей и излучения волны (в составе ядра, протоны, прилегающие к нейтрону, магнитными силами сдерживают описанное расширение, придавая его стабильность). Из-за биения и излучения волны собственное орбитальное движение свободного нейтрона замедляется (по аналогии с излучающей атомным электроном), приведя его к остановке и реверсированию в направлении циркуляции поля ячеек. Нейтрон превращается в протон, излучая квантов поля, локализованные и не локализованного, в соответствие с законами сохранения. Можно оценить время

описанной реакции, согласно представленному объяснению. Во-первых, по аналогии с электроном (п-18), нам следует определить параметр излучения нейтрона. В качестве кванта излучения мы берем в расчет только электрона, имея в виду известность его параметров, как основного продукта реакции, игнорируя нейтрино. При определении параметра излучения мы руководствуемся тем же соображением, который оправдался в случае излучения фотона электроном (п-18). Замечая, что в данном случае фактор скорости следует принимать равной единицы (поскольку $V = C$) и, учитывая (65), замещаем число целых волн де Бройля по орбиту числом волн волнового ряда кванта поля, соответствующего электрона. В результате этих замещений находим:

$$p_{ин} = a\lambda_p / \lambda_e n_e \quad (86)$$

Обратная величина представляет количество циклов излучения:

$$k = \lambda_e n_e / a\lambda_p$$

Время излучения волнового ряда электрона, определится:

$$\tau \approx n_e \lambda_e \cdot k / c = n_e^2 \lambda_e^2 / ac\lambda_p \quad (87)$$

Определяя n_e из (48), приходим к простейшему выражению:

$$\tau \approx (\lambda_e / 2\lambda_p) \cdot s \approx 918s \approx 15,3 \text{ мин.} \quad (88)$$

Экспериментально измеренное время распада нейтрона, согласно [Л-8] составляет:

$$15,4 \pm 0,2 \text{ мин.}$$

Полученные результаты свидетельствуют о верности приведенной интерпретации **взаимодействию квантов поля в их разнообразных проявлениях.**

На основе истолкования сущности слабого взаимодействия, можно понять многообразность ее проявлений (в частности, то же самое взаимопревращение нуклонов внутри ядра, с испусканием или поглощением локализованных и не локализованных квантов поля, поглощение электрона ядром, из близких орбит, реакции **К** и **L** захвата, и пр).

28. Приступим теперь к обсуждению третьей возможной формы локализации кванта поля, с образованием полуволновой (четвертьволновой и т.д.) стоячих волн (рис. 7). В описанных случаях локализации, длиной одной целой волны охватывается диаметральной окружность частицы k - раза. Для такой

локализации столько же раз увеличиваются угол уширения волн и неопределенность их локализации. Руководствуясь предыдущими соображениями (п-15), можно сразу определить число целых волн квантов поля из условия стабильности и, соответствующие значения энергии:

$$n_k \approx (2\pi / ka)^3 \text{ и } \nu_k \approx 2n_k^2 / ka \cdot s \quad (89)$$

Где: n_k и ν_k соответственно, число целых волн в кванте поля и значения частоты (энергии). k принимает четные значения:

$$k = 2, 4, 6 \text{ и т.д.}$$

Замечая, что $n_k / n_e = 1/k^3$ и учитывая (89), получаем:

$$\nu_k \approx \nu_e / k^7 \quad (90)$$

На основе (90) определяем значения энергии (массы) локализованных частиц для двух первых значений - k :

$$\nu_2(m_2) \approx 5 \text{кэВ}, \nu_4(m_4) \approx 32 \text{эВ}, \quad (91)$$

По сравнению предыдущими, образованные частицы будут владеть одной примечательной особенностью, премного благоприятствующей их стабильному существованию. Из возможных схем образования стоячих волн кванта поля (рис. 7, - с) можно заключить, что при описанной локализации, вторичные максимумы интерференции, распределяясь симметрично и противоположно по длине локализации, будут взаимно нейтрализовать друг друга. Таким образом, у этих типов локализации не должны проявляться электрические и магнитные поля вообще. По данному признаку образованные частицы будут истинно нейтральными. Из-за отмеченной особенности они не могут участвовать взаимодействию с нелокализованными квантами поля (фотонами) и могут взаимодействовать только с локализованными квантами поля (т.е. участвовать только слабому взаимодействию). Согласно полученным оценкам энергии покоя (массы), размеры у этих частиц должны быть огромные, а плотности энергии ничтожно малые, по сравнению, как с нуклонами, так и с электроном (п-11). Это обстоятельство крайне уменьшает интенсивность их взаимодействия с материей и может служить объяснением **необычной проникаемой способности этих типов частиц** (гл. 8). Как было отмечено, описанные частицы не проходят через материя, в известном смысле, а **пропускают**

вещество через себя, совершенно не замечая присутствие других частиц, в силу отмеченной огромной разности в размерах и плотностей энергии (примерно $\approx 10^{35}$!). По всем перечисленным признакам описанные частицы во многом подходят частицам **нейтрино**. Но отсутствия магнитных моментов и точно установленных значений масс нейтрино не позволяют нам с уверенностью идентифицировать описанные локализованные кванты поля с реально проявляемыми частицами.

29. В заключение, на основе представленных пояснений, можно выделить два важного пункта среди прочих, которые, на взгляд автора, могут заслужить внимания теоретиков и экспериментаторов в первую очередь: а) ***Наличие скрытого “заряда” внутри нейтрона***, б) ***наличие массы у нейтрино***

30. Исходя выше изложенных строк, известные нам разные первичные формы материи можно представить как несколько разновидные проявления квантов поля, энергетические состояния и индивидуальные свойства которых обусловлены их параметрами (Т-2). Хотя приведенные отношения приблизительно - оценочные, тем не менее, принципиальная возможность представления первичных частиц материи в некой общей количественной схеме, на наш взгляд, говорит само за себя. В таблице видны общие черты описания первичных объектов материального мира и, тем самым, единственность вида физической реальности, служащей основой материи.

В предыдущих страницах было показано принципиальную возможность причинного описания разнообразных, общие и индивидуальные свойства кванта поля на основе уравнения электромагнитного поля.

Стабильно проявляемые состояния кванта поля

Число целых волн в кванте поля, значения энергий (частоты) и индивидуальные свойства определяются отношениями:

1. Нелокализованные кванты поля – фотоны (цуги бегущих волн):

$$n \approx 1/ka^3, \quad \nu \approx 2n^2/a \cdot s$$

Где: a - постоянная тонкой структуры. k - 1, 2, 3,... i целые, положительные числа. При $k \gg 1$ квантовые свойства теряются (квантовый предел)

2. Стабильно локализованные кванты поля, соответствующие частицам нейтрино и антинейтрино (полуволновая, четвертьволновая и т.д., стоячие волны):

$$n_\nu \approx (2\pi/ka)^3, \quad \nu_\nu \approx 2n_\nu^2/ka \cdot s$$

Где: $k=2, 4, 6 \dots$

3. Стабильно локализованный квант поля, соответствующий электрона и позитрона (одноволновая стоячая волна):

$$n_e \approx (2\pi/a)^3, \quad \nu_e \approx 2n_e^2/a \cdot s$$

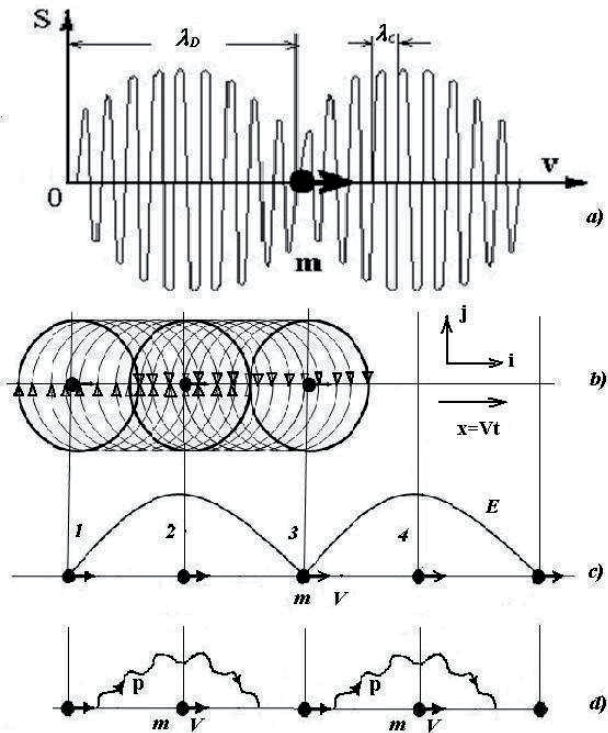
4. Стабильно локализованный квант поля, соответствующий протона, нейтрона и их античастицам (6 - волновая стоячая волна):

$$n_p \approx 6 (2\pi^2/a)^3, \quad \nu_p \approx 2n_p^2/6\pi a \cdot s$$

T-2

Но полноценное, обобщенное представление кванта поля уравнениями Максвелла, видится нам довольно трудной задачей с технической точки зрения. Автором показано принципиальную возможность вывода уравнения Шредингера [Л-15] исходя из квантованных уравнений Максвелла (12). Связь последнего с матричной механикой Дирака и с уравнениями Клейна-Гордона известна из многих трудов. Тем самым, принципиальную возможность вывода известных уравнений квантовой теории из квантованных уравнений Максвелла становится очевидным. В том же ссылке читатель может найти причинные интерпретации несколько основополагающих фактов и явлений, служащими предпосылками для порождения квантовой учении. Мы имеем в виду проявления волны де Бройля и интерференции двигающейся частицей (см. рис. 12, 13). В частности, проясняется также причинная суть возникновения “загадочного” принципа КЭД - о

“перманентном испускание-поглощение виртуального фотона движущейся частицей” (см. *стрелки Фейнмана*)



De Broglie's wave illustration

Рис. 12

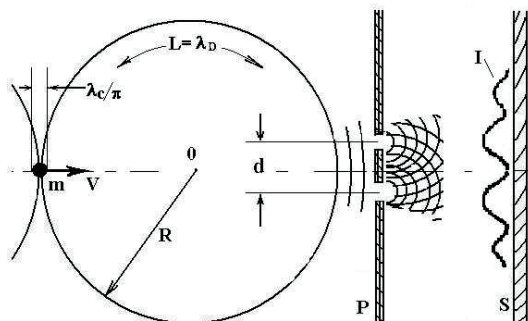


Illustration to double-slit interference of particle

Рис. 13

В рис 13. Иллюстрирована интерференция частиц на 2-х щелей, относящей ранее упомянутой *теории де Бройла-Бохма*.

Но следует сказать также, что точные аналитические решения многих задач, на основе их причинной интерпретации, все же остаются затруднительными с технического точки зрения. Для точного описания кванта поля, как было отмечено, требовалось установить функциональные взаимосвязи между величинами ω , δ и n , входящими в уравнения (12). Кроме сказанного, для учета многокомпонентности и факта направленности распространения колебательного процесса квантовой волны, уравнения должны быть сопряжены с условием (23), а также с неизвестными нам точными функциями, задающие дискретные значения количества целых волн в ряду. Как правильно это делать и прийти к обобщенному, точному уравнению, описывающему волнового ряда кванта поля - мы затрудняемся сказать. Нам удалось логическими соображениями и путем опробования определить приблизительные значения упомянутых величин в интересующих нас, нескольких частных случаях. Вместе с тем, нам ясно стала также, что точные связи между указанными величинами должны являться сложными. Это обусловлено факторами переходящего характера описываемых явлений, дискретности физических величин, проявлением частных (или “магических”) свойств, для конкретных значений числа целых волн в ряду кванта поля и пр. Можно понять, что для универсально-обобщенного описания кванта поля, кроме используемых квантовых чисел, применяемых в рамки описания

атома, должны входить дополнительно новые. Комбинациями последних должны определяться стабильные энергетические состояния кванта поля и всевозможные их свойства. Учитывая дискретность и волновую природу описываемых объектов и явлений, можно угадать также, что точные решения конкретных задач, как правило, будут индивидуальными, выражаясь в виде сумм разных сходящихся рядов Фурье и Маклорена. Отмеченные обстоятельства могут проливать свет на сути квантовой электродинамики и ее удивительно точные результаты.

По примеру определения аномального магнитного момента электрона [Л-15], можно утверждать в возможности достижения тех же точных результатов КЭД на основе модельного представления и причинно-классического истолкования изучаемых объектов. В свете выше представленных пояснений, понятно становится, что обсуждаемая задача относится чисто технической стороне вопроса. Можно надеется, что искушенным теоретикам удастся придавать строгие количественные выражения представленным принципам и оценочным решениям.

11. Количественные описания релятивистских эффектов и феномена гравитации

1. Исходя из представленной в книге причинной интерпретации релятивистских эффектов, ниже приведем краткие количественные обоснования приведенных логических выводов. Согласно приведенному в книге заключению, и возникновение причинно неопределенного понятия “пространство-время”, и формирование СТО обусловлены субъективным истолкованием экспериментальных результатов и априори принятыми допущениями. Выше сказанное можно иллюстрировать на основе мысленного эксперимента по измерению скорости света в неподвижной и двигающейся системе отсчетов (Рис. 14):

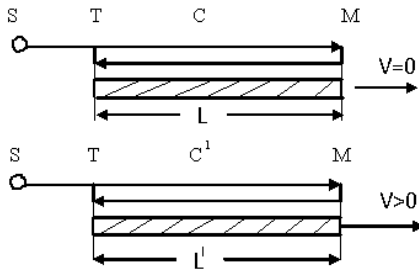


Рис. 14 О преобразования координат Лоренца

Допустим, световой луч, исходящей из неподвижного источника - S , попадает на фотоэлемент с левой стороны, соединенной с таймером - T , приводя его в действие. Достигая к зеркалу - M и отражаясь от него, луч света вновь попадает на фотоэлемент с правой стороны и останавливает таймер.

В неподвижном состоянии стержня, показания таймера, по которому измеряется скорость света, определится как:

$$t_1 = 2L / C$$

При движении стержня, измеренное значение времени, согласно классическим правилам сложения скоростей, определится как:

$$t_2 = L / (C - V) + L / (C + V) = 2L / (1 - V^2 / C^2)$$

Таким образом, согласно классическим понятиям и нашим убеждениям, отношения времени и значения скорости света в двух случаях, должны составлять:

$$C_2 / C_1 = t_1 / t_2 = 1 - V^2 / C^2 \quad (2.1)$$

Но, подобные *эксперименты, с непосредственным измерением времени прохождения светового сигнала в двух направлениях, на самом деле еще не произведены* (в силу технической трудности).

Следовательно, мы не имеем право исключать соответствия результата (2.1) к действительности (замечание принадлежит **Бриллюена**), [Л - 6]. При измерениях же скорости света в ранее проводимых экспериментах (эксперимент Майкелсона-Морли) скорость света в двух направлениях принималось одинаково. С допущением же скорости света в двух системах отсчетов неизменно, не зависящей от движения, возникает необходимость причинной аргументации отсутствия результата (2.1). Это задача решилось в СТО “простейшим” образом. Возникшая разница

между причинно-ожидаемого (2.1) и допущенного ($C_1 = C_2 = C = \text{const}$), в СТО было приписано - на половину к изменению интервала длины, и на другую половину – к изменению хода времени (обратное интервала времени величина) в движущейся системе. Тем самым, априори было допущено, что значения длины и времени изменяются, в зависимости от их движения, по отношению наблюдателя (т.е., по чисто субъективной причине!), следующим образом:

$$L^1 / L = F^1 / F = \sqrt{1 - V^2 / C^2} \quad (2.2)$$

Где: L^1, F^1 и L, F единицы длины и хода времени, соответственно, в двигающейся и в неподвижном системе отсчетов. V скорость движения первой системы по отношению ко второго. На основе этого допущения, посредством отношений (2.2) “компенсируется” (2.1) и “объясняется” инвариантность скорости света, по следующему соображению:

$$\begin{aligned} C_2 / C_1 &= (1 - V^2 / C^2)(LF / L^1 F^1) = 1 \\ C_1 &= C_2 = C \end{aligned} \quad (2.3)$$

Чтобы освободиться от явно субъективной, подобной интерпретации, необходимостью становится описанные “изменения” длины и времени (2.2) связывать с каким-то конкретно называемой причиной или, субъектом. Исходя этого побуждения, в физике было введено новое понятие, в виде самостоятельно не проявляющегося, но владеющего необходимыми свойствами, непонятной сущности - “пространство-времени”. Для оценки действительного значения последнего, напомним излишний раз, что в количественных отношениях СТО, отсутствует какой-либо постоянной величины, характеризующей названное понятие количественно. В этой связи стоит повторять, что единственная постоянная величина, используемое в СТО, является скорость света. Сказанное со всей очевидностью показывает, что понятие “пространство-время” имеет в ней всего лишь вербально - психологическое значение.

Отношения (2.2) выражают суть *преобразований координат Лоренца*, положенные на основе СТО, на основе которых определяются разные последствия названной теории. О смысле и значения этих изменений мы не будем говорить дополнительно, удовлетворяясь приведенными пояснениями (гл. 4).

2. По вопросу *измерения скорости света* необходимо подчеркивать, что утверждение о возможности экспериментального установления разных ее значений, в зависимости относительного движения источников и приемников, будет верно в экспериментах, в которых световой сигнал можно считать движущейся материальной частицей (по примеру выше описанного эксперимента). В экспериментах же по определению скорости света, посредством измерения ее волновых свойств (изменения интерференционной картины, длины волны и т.д.), измеряемое значение скорости света получается постоянно. Сказанное можно объяснить с помощью следующего соображения. Например, когда система наблюдателя удаляется или приближается к источнику света со скоростью V , при измерениях длины волны и частоты света получаются, соответственно:

$$\lambda^1 = \lambda C / (C \pm V) \text{ и } \nu^1 = \nu (1 \pm V / C) \quad (2.4)$$

В производимых измерениях сказывается известный эффект Доплера и не предполагаются какие-либо другие факторы. Определяя скорость света в системе наблюдателя, на основе измеренных значений длины волны и частоты, согласно формуле *Юнга*, получается:

$$C^1 = \lambda^1 \nu^1 = \lambda \nu C (C \pm V) / (1 \pm V / C) = \lambda \nu = C \quad (2.5)$$

Приведенное соображение показывает нам - как мы не измеряли бы скорость света, с использованием его волновые свойства, она окажется неизменно - постоянной величиной, в независимости относительного движения системы измерения. На основе полученного результата, мы сможем объявить скорость света “неизменной” величиной вообще, и искать разные объяснения непонятых нами результатов. Но это будет другой версией появления СТО и возникновения в физике “пространство-времени”. Как получились такие результаты в разнообразных экспериментах со светом, которые привели в итоге к рождению необычной теории СТО, логически можно сформулировать следующими словами (хотя они также звучать необычно!)

- В некоторых экспериментах скорость света одновременно выступают как объектом, так и средством измерения, вследствие чего происходят такие искажения, которые не позволяют выявлять ожидаемых результатов.

3. Отказываясь от излишнего понятия “пространства-времени”, мы пришли к логическому заключению о тождественности “гравитации” и “инерции”, и на этом основе - к выводу об универсальном свойстве материи - непрерывного расширения. Исходя представленной в книге концептуальной картины, всевозможные гравитационные явления являются тождественными с инерционными, обусловленными последствиями непрерывного расширения материи. На этом основе ясной становится, что все релятивистские гравитационные эффекты (поправки ОТО к теории тяготения Ньютона) возникают под воздействием двух факторов одновременно: из-за **расширения материи** и **ограниченности скорости наблюдения** (скорости света). В начале покажем, что **универсальное, пропорционально - симметричное расширение материи имеет ускоряющий характер**. Для этого следует учитывать априорную суть используемой в физике понятия “времени” и очевидного факта ее непосредственной связи с материи. Понятие “хода времени” мы определили как локальное свойство материи, отождествляя ее со средней частотой повторения событий. В энергетически изолированной материальной системе ход времени прямо пропорционально к плотности материи (или к плотности энергии, что проявляется в ОТО!).

Представляя материальное тело в сферичной форме, с равномерным распределением вещества (рис. 15), согласно принятому определению, можно написать:

$$f = 1/t \sim \rho \sim M/R^3$$

Или, $t \sim R^3/M$ (2.6)

Где:

f - ход времени (средняя частота повторения регулярных событий для данного материального объекта)

ρ - Плотность материи

M - Масса тела

R - Радиус материального тела

t - Интервал времени

Принятое исходное условие - сохранения размерных пропорций материальных объектов в ходе расширения, можно выражать как:

$$V \sim R \quad (2.7)$$

Где: V скорость радиального расширения материального тела (скорость удаления поверхности от центра тела).

Определяя элементарный интервал времени dt из уравнения (2.6) и элементарное изменение скорости расширения dV из (2.7) можно определить первая производная скорости расширения по времени, т.е. ускорение расширения как:

$$g_0 = dV/dt = kM d(R)/d(R^3) = kM / R^2 \quad (2.8)$$

Полученное уравнение (2.8) представляет собой закон “всемирного тяготения” Ньютона, выведенного путем аналитического обобщения закономерностей движения небесных тел - **законов Кеплера**. Исходные условия (2.6) и (2.7) привели нас к тому же закону, установленному на основе наблюдаемых результатов, что свидетельствует о верности принятой концепции гравитации. Коэффициент пропорциональности k в (2.8), соответствует гравитационной постоянному, впервые установленное **Кавендишем**.

4. С прояснением физической сущности феномена гравитации, мы получаем некоторое указание, с чем связывать ее возникновение. На основе предыдущего содержания, мы сможем универсальное расширение материи связывать только с перманентным расширением единственной первоосновы материи - кванта поля. На основе сказанного мы принимаем:

Феномен гравитации обусловлено универсальным расширением квантов поля - элементарных частиц.

Учитывая тождественность и единственность основы всевозможных элементарных частиц, и принимая порождение материи из единственного первоисточника (согласно концепции “Большого Взрыва”), можно объяснить сохранения симметрии всевозможных материальных объектов и их распределения в процессе расширения. Для определения **количественной характеристики расширения (значение гравитационной постоянной)** на основе известных свойств элементарных частиц, нам удобно исследовать электрон, как частицы с “простейшей конструкции” (гл. 8). В поисках причины расширения электрона, мы вновь обращаем внимания на биения (или, неопределенность) электростатических полей частицы (46), (п-15). Принятое нами предположение о причине перманентного расширения частиц,

заключается в следующем. Статические поля частицы, имея биения в параметрах, тем самым, имеют и малого переменного составляющего. Частица расширяется вследствие взаимодействия неопределенного составляющего статических полей с основным. Интенсивность этого взаимодействия определится также значением постоянного тонкой структуры, как электромагнитной. Относительная величина взаимодействия, согласно принятому предположению, будет составлять:

$$a(\delta\epsilon_{em} / \epsilon) \approx a^2 / 2n^2 \quad (2.9)$$

Имея в виду, $\delta\epsilon_{em} / \epsilon \approx \delta\lambda_{em} / \lambda \approx \delta r_{em} / r$, как значение скорости радиального расширения электрона принимаем величину:

$V_R \approx ac(\delta r_{em} / r) \approx a^2 c / 2n_e^2$. Учитывая (48) и (49), из этого выражения получаем:

$$V_R \approx ac / v_e \cdot S = a\lambda_e \cdot s^{-1} \quad (2.10)$$

Рассматривая электрон как “источник гравитации” и отождествляя написанное значение скорости со скоростью гравитационного расширения, (равного второй космической скорости материального тела), получаем:

$$V_R = \sqrt{2Gm_e} / r_e \approx a\lambda_e \cdot s^{-1} \quad (2.11)$$

Где: G гравитационное постоянное

Учитывая $r_e \approx (\lambda_e / 2\pi)(1 + a/2\pi)$ и $m_e = h / c\lambda_e$ [см. (п-16) и (36)], из (2.11) получаем:

$$G \approx a^2 (1 + a/2\pi) c \lambda_e^4 / 4\pi h \cdot s^2 \quad (2.12)^{14}$$

Подставляя значения физических величин и произведя расчеты, получаем следующее значение:

$$G \approx 6,66 \cdot 10^{-11} [Nm^2 / kg^2]$$

Напомним экспериментально установленное значение:

$$G_{exp} \approx 6,67 \cdot 10^{-11} [Nm^2 / kg^2]$$

¹⁴ Уравнение впервые опубликовано в 2001 г. в Интернет журнале “Наука и Техника”. (См. статья автора <http://n-t.ru/tp/ng/ngv.htm>). Следует ожидать, что выведение гравитационного постоянного, на основе принятой концепции, будет возможно также исходя из известных параметров других элементарных частиц, а также из параметров атома и пр.

Таким образом, уравнением (2.12) величину гравитационного постоянного определяется как количественной характеристики расширения кванта поля, обусловленной взаимодействием между переменной (неопределенной) и стационарной составляющими собственного электромагнитного поля.

На основе представленной интерпретации полученного результата, явления *гравитации относится к внутреннему электромагнитному взаимодействию кванта поля*. На основе представленной интерпретации, её можно назвать *“внутренним трением” кванта поля*. Следует подчеркивать, что описанная трактовка сущности гравитации выглядит прямо противоречащей к повсеместно принятому убеждению - в её далекодействующем характере. Но освещение этого вопроса уже представлено (гл.5.)

5. Преступим теперь к освещению *причинной сути появления релятивистских гравитационных эффектов (поправкам ОТО)*.

Предварительно, исходя из целесообразности, мы будем вывести соответствующие, универсальные коэффициенты, учитывающие влияния факторов скорости и ускорения расширения на результатах наших измерений (наблюдений) в отдельности. Удобность отделения указанных факторов продиктованы как по соображению облегчения труда, так и тем, что в некоторых экспериментах, сказывается влияния одного из них как основное. Например, если измерения производятся в близи у поверхности Земли, в намного меньших от нее масштабах, то легко заключать, что в таких экспериментах будут сказываться эффекты обусловленные, в основном, с ускорением расширения Земли. Доля же скорости расширения в эффектах будет намного меньшей по отношению первого и может быть игнорирована. В сказанном легче убедиться с помощью рассмотренного мысленного эксперимента с космическим кораблем (гл. 5). Допустим, наблюдатель, находясь на поверхности материального тела *M* (рис. 15), зная ускорение расширения (т.е. - ускорение свободного падения - по “старому” понятию), желает определить мгновенное значение скорости расширения, - т. е. скорость удаления поверхности тела от его центра.

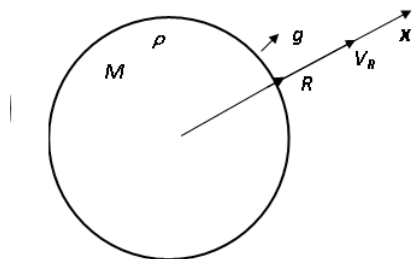


Рис. 15. Расширение сферического тела

Для этого он должен подсчитать конечное значение скорости ускоряющего движения, с ускорением g , в конце пути R . Согласно этому рассуждению, получаем:

$$V_r = \sqrt{2gR} = \sqrt{2GM/R} \quad (2.13)$$

Это значение принято называть *второй космической скоростью материального тела*. В “полевом” понимании гравитации, оно соответствует начальной скорости, которая необходимо сообщать пробному телу, по радиальному направлению, чтобы, освобождаясь от “гравитационного притяжения” центрального тела оно бесконечно удалялось бы от него. Согласно концепции расширения, пробное тело, находясь на поверхности центрального, владеет некоторой кинетической энергией, обусловленной скоростью расширения. Для бесконечного удаления пробного тела от центральной, его необходимо сообщать такое же количество энергии или, такое же значение скорости. Представим теперь, что наблюдатель расширяющегося мира измеряет длину радиуса R , путем измерения времени прохождения светового сигнала от центра до поверхности тела. Измеренная время, без учета расширения, будет:

$$t = R/C$$

Из-за ограниченности скорости света и скорости расширения тела, это время, в течение измерения, увеличится по величине:

$$\Delta t = R/(C - V_r) - R/C = RV_r/(C^2 - V_r C) \quad (2.14)$$

Увеличение времени соответствует увеличению радиуса по величине:

$$\Delta R = \Delta t V_r$$

Относительная ошибка измерения из-за скорости расширения, будет:

$$k_v = \Delta R / R = \Delta t V_r / R = V_r / (C^2 - V_r C)$$

Преобразуя полученное выражение в ряд Маклорена, получаем:

$$k_v = V_r / (C^2 - V_r C) = V_r^2 / C^2 + V_r^3 / C^3 + \dots + V_r^n / C^n \quad (2.15)$$

Подставляя сюда значение скорости из (2.13), получаем:

$$k_v = 2GM / C^2 R + (2GM / C^2 R)^{3/2} + 4G^2 M^2 / C^4 R + \dots \quad (2.16)$$

Сравнивая полученное выражение с **приближительным решением Шварцшильда**, мы видим тождественность первого члена в ряду (2.16) с поправочным членом “искривления пространство-времени”, согласно с терминологии ОТО:

$$e^v \approx 1 - r_g / R \approx 1 - 2GM / C^2 R \quad [Л-7]$$

Величину $r_g = 2GM / C^2$ принято называть в ОТО “гравитационным радиусом” или, **радиусом Шварцшильда**, о смысле которой сказано выше (гл. 5.) Таким образом, полученный поправочный коэффициент (2.16) объясняет причинную суть названного термина и, можно сказать, предоставляет более точное описание соответствующих эффектов, (поскольку в ней содержатся последующие члены ряда), по сравнению с приближительным решением из уравнений ОТО. Обращая внимания на вид (2.15), можно заметить, что в ней отсутствует первый член степенного ряда V/C . Это обстоятельство обусловлено применяемыми нами рассуждениями, в которых мы сознательно не учитывали непосредственное проявление скорости расширения в измерениях. Обоснованность нашего действия очевидна тем, что это влияние непосредственно не наблюдаемо для нас, поскольку мы сами участвуем в процессе расширения, с нашими единицами измерения, посему, не имеем возможности непосредственного наблюдения скорости расширения. Таким образом, полученный коэффициент выражает вторичные эффекты скорости расширения, которые подлежат наблюдению.

Для определения влияние **фактора ускорения** на производимые измерения, мы воспользуемся следующим соображением. В течение прохождения светового сигнала от центра до поверхности тела, скорость удаления поверхности от центра, вследствие только ускорения, увеличивается с некоторой величиной:

$$\Delta V_g = gt = gR/C = GM/RC$$

В отличие от скорости расширения, влияние фактора ускорения непосредственно наблюдаемо для нас (по примеру, возможности наблюдения падения предметов и т.д.). С учетом сказанного и, следуя тем же соображениям, мы определяем величину относительной ошибки измерения, обусловленной фактором ускорения:

$$k_g = \Delta V_g / C + \Delta V_g^2 / C^2 + \Delta V_g^3 / C^3 + \dots + \Delta V_g^n / C^n$$

Подставляя в это выражение значение ΔV_g , получаем:

$$k_g = GM/C^2R + G^2M^2/C^4R^2 + \dots \quad (2.17)$$

Можно заметить, что в наших рассуждениях мы не учитывали взаимной связи скорости и ускорения, рассматривая их как независимо действующие факторы. Это допущение приведет к некоторой ошибке. В частности, если учитывать увеличение времени измерения из-за наличия скорости расширения, при определении фактора ускорения, мы приходим к дополнительному поправочному члену:

$$k_{gv} = \Delta t g / C \quad (2.18)$$

Подставляя в (2.18) значение (2.14) и $g = GM/R^2$, получаем:

$$k_{gv} \approx \sqrt{2} (GM/R)^{3/2} / C^3 \quad (2.19)$$

Заметим, что полученное значение, по порядку величины, соответствует “недиагонального компонента метрического тензора”, согласно ОТО, величиной которого обуславливается эффект *Лензе - Тирринга*. На основе представленной интерпретации, полученной величине можно придавать поправочное значение. На основе рассмотренного примера можно понять, что получение новых коэффициентов можно продолжать сколько угодно. Но с учетом быстрого уменьшения их значений, при $V_r \ll C$, (что означает “слабость” гравитационных эффектов), мы сможем брать в учет только первые члены в рядах (2.16) и (2.17), принимая:

$$k_g \approx 0,5k_v \approx GM/C^2R \quad (2.20)$$

6. Приведем теперь несколько примеров применения выше определенных коэффициентов при решениях конкретных задач, по определению релятивистских эффектов.

- Допустим, измеряется **изменение частоты света в конце пути $l \ll R$, по радиальному направлению, вблизи у поверхности материального тела - M** (рис. 15).

Согласно отмеченному условию, собственное расширение пути l можно пренебрегать и подсчитать влияние только фактора ускорения. В течение малого времени прохождения света элементарной пути dR , из-за ускорения расширения, конечная точка пути приобретает некоторое значение скорости, вследствие чего происходит доплеровское изменение частоты, величиной:

$$df/f_0 \approx dV/C \approx g_0(dR/C)/C = GM dR/C^2 R^2$$

Интегрируя выражения для интервала $R_0 \div (R_0 + l)$, получим полное изменение частоты:

$$\Delta f/f_0 \approx (GM/C^2) \int_{R_0}^{R_0+l} dR/R^2 = -(GM/C^2 R_0)(l/R_0 + l) = -k_g l/(R_0 + l)$$

С учетом оговоренное условие $l \ll R$, можно принимать:

$$\Delta f/f_0 \approx -k_g(l/R_0) \quad (2.21)$$

Согласно ОТО, величину этого эффекта составляет:

$$\Delta f/f_0 \approx \pm(\Delta\varphi/C^2) = \pm(GM/C^2)(1/R_0 - 1/R_0 + l) \approx \pm k_g(l/R_0)$$

(В принятой интерпретации $\Delta\varphi$ именуется “гравитационным потенциалом“, по аналогии с электрическим полем). Знак эффекта завьсит от направления пути света. В земных условиях описанный эффект экспериментально подтверждено многократно, с использованием **эффекта Мёссбауера**

- Рассмотрим задачу определения **“искривления пути света” вблизи у массивного тела.**

Согласно концепции расширения, возникновение эффекта обусловлено расширением системы отсчета наблюдателя, в котором путь света наблюдается искривленным (рис. 16).

В эффекте сказываются одновременно факторы скорости и ускорения. Влияние скорости расширения можно определить сразу, в виде возникновения, перпендикулярного к пути света, составляющего скорости.

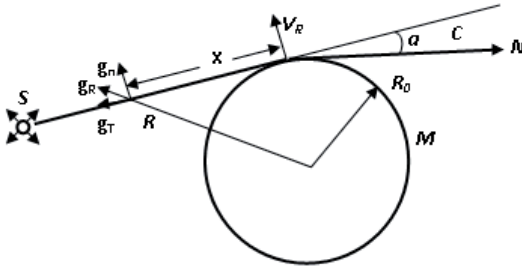


Рис. 16. Искривление пути света у массивного тела

$$a_v \approx tg a_v \approx k_v \approx 2GM / C^2 R_0$$

Чтобы определить долю искривления пути света от ускорения, необходимо учитывать, что наблюдаемое значение ускорения, по пути света, в системе отсчета наблюдателя, является переменной величиной. Искривление пути света обусловлено перпендикулярной, к пути света, составляющей ускорения, значения которой можно определить из представленного рисунка, в виде геометрической задачи:

$$g_n = g_R R_0 / R = (GM / R^2)(R_0 / R) = GMR_0 / R^3 = GMR_0 / (x^2 + R_0^2)^{3/2}$$

Перпендикулярная составляющая скорости расширения, возникающая на элементарном пути, из-за ускорения, определится:

$$dV_n = g_n (dx / C) = GMR_0 dx / C(x^2 + R_0^2)^{3/2}$$

Полагая, что длина пути света намного больше по отношению радиуса тела, можно определить результирующее значение прироста перпендикулярного составляющего скорости расширения для всего пути света, интегрируя написанное выражение для интервала $(-\infty, +\infty)$:

$$\Delta V_n = (GMR_0 / C) \int_{-\infty}^{+\infty} dx / (x^2 + R_0^2)^{3/2} = 2GM / CR_0$$

Это значение соответствует изменению угла:

$$a_g \approx tg a_g = \Delta V_n / C = 2GM / C^2 R_0 \approx 2k_g \approx k_v$$

Полное значение угла искривления будет:

$$a = a_v + a_g \approx k_v + 2k_g \approx 2k_v \approx 4GM / C^2 R_0$$

Полученное значение также соответствует с результатом ОТО. (Этот эффект впервые был подтвержден *Эддингтоном* во время солнечного затмения).

- Приведем решение задачи *смещения перигелия планеты в гравитационном поле.*

В причинном плане в эффекте тоже сказываются совместные действия факторов скорости и ускорения. Согласно сказанному, наблюдаемое изменение орбитального радиуса планеты в системе, связанного с центральной звездой, будет составлять:

$$\Delta R \approx R_o (k_v + k_g)$$

Наблюдаемое изменение орбитальной длины будет составлять:

$$\Delta L = 2\pi\Delta R \approx 2\pi R_o (k_v + k_g)$$

Угловое перемещение орбиты, соответствующее одному обороту планеты, будет составлять:

$$\varphi = \Delta L / R_o \approx 2\pi (k_v + k_g) \approx 6\pi GM / C^2 R_o$$

С учетом эллиптичность орбиты, в место радиуса применяется среднее его значение, что приводит к выражению:

$$\varphi \approx 6\pi GM / C^2 a(1-e)$$

Где: M - Масса центральной звезды, a - Большой полуось орбиты, e - Эксцентриситет орбиты. Полученное значение также совпадает результатом, последующего ОТО. Описанный эффект объяснило долю непонятого смещения перигелия планеты Меркурии, что в свое время, значительно укрепило доверие к теории Эйнштейна. Нам необходимо добавить одно важное замечание только. В случае если эффекты “тяготения” вызваны расширением системы отсчета наблюдателя, и сигнал света направлено напротив скорости расширения, события будут видны наблюдателю как ускоренные. В данном случае перемещения орбиты планет будет наблюдаться забегающим “вперед”. По той же причине, в гравитационных эффектах, вызванных универсальным расширением, по значениям превосходящей локальные эффекты, те же самые явления должны наблюдаться в обратном направлении. Сказанное напрямую относится к гравитационным, “ультрафиолетовым” и “красным” смещениям частот также, и может заслужит экспериментальным направлением, для проверки концепции расширения. *При наблюдениях, например, удаленной системы звезды с планетой, свет от которой достигает нам с красным смещением, смещение орбиты планеты должна наблюдаться в обратную сторону, по величине соответствуя смещению частоты света.*

• Рассмотрим задачу определения **“замедления” скорости света в гравитационном поле**

С позиции универсального расширения, можно сразу догадаться, что нет нужды приписывать света свойство, которое не созвучно с, декларируемой в СТО, принципом инвариантности его скорости. Слово “замедления” мы берем в кавычки по той понятной причине, поскольку в место него следует иметь в виду “продления пути света, вследствие универсального расширения”. Согласно объяснению, дополнительное время запаздывания светового сигнала на элементарном пути - dR , по радиальному направлению (рис. 15), определится:

$$dt \approx dR(k_v + k_g) / C \approx (3GM / C^3)(dR / R)$$

Дополнительное время задержки светового сигнала для некоторого расстояния - L от центра материального тела, массой $-M$ и радиусом - R_0 , получим, интегрируя написанное выражение:

$$\Delta t \approx (3GM / C^3) \int_{R_0}^L dR / R = (3GM / C^3) \ln(L / R_0)$$

Несколько эксперименты по измерению замедления скорости света уже произведены со стороны NASA и ожидаемые эффекты подтверждены. По данному эффекту можно привести следующее замечание. Если свет направлен против скорости расширения (например, от космического корабля к Земле), то должно наблюдаться “увеличение скорости света”, что звучит более противоречащей с СТО, чем в первом случае. Однако такой результат с такой же степени ожидаемо, как и “замедления скорости света”. При желании, оно может быть интерпретировано, как наглядное доказательство неверности упомянутой основополагающей декларации СТО.

7. Обратимся к вопросу ограничения “локальности” в принципе эквивалентности инерции и гравитации, принятому в ОТО и тем ее последствиям, которые расходятся от последствий концепции расширения. Во-первых, покажем, что “гравитация”, в полевом представлении, с энергетической точки зрения, полностью тождественно с инерцией и универсальным расширением материи. Тем самым, мы покажем излишество ограничения “локальности” и ошибочность некоторых выводов ОТО, связанные с ней. Для этой цели мы посчитаем значения гравитационной энергий

материального тела, соответствующие отмеченным двум разным интерпретациям гравитации.

Полное значение гравитационной энергии, в полевом ее представлении, определяется с помощью мысленного эксперимента, - разборкой материального тела на мелкие части и удалением их друг от друга на бесконечные расстояния. Необходимая работа для выполнения операции представляет собой полную энергию гравитационной связи материального тела, определяемая как:

$$E_g = 3GM^2 / 5R_0 \quad [Л - 5]$$

Для определения кинетической энергии расширяющегося тела (рис.17) мы исходим из условия пропорциональности скорости расширения к размеру (2.7): $V \sim R$. Согласно (2.13), мы имеем:

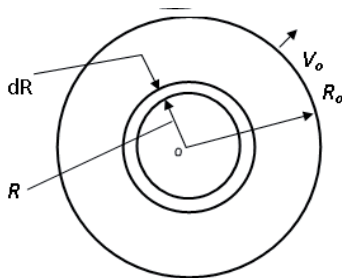


Рис. 17 . Кинетическая энергия расширения

$$V_0 = \sqrt{2GM / R_0}$$

Элементарное количество энергии для малого объема массы, заключенного между сферическими поверхностями R и $R+dR$ определится как:

$$dw = dM V_R^2 / 2$$

Значения массы - dM определяем как:

$$dM = 4\pi R^2 \rho dR = 3MR^2 dR / R_0^3$$

Скорость расширения для элементарной массы будет:

$$V_R = V_0 R / R_0 = R \sqrt{2GM / R_0^3}$$

Кинетическая энергия расширения элементарной массы определится как:

$$dw = 3GM^2 R^4 dR / R_0^6$$

Интегрируя это выражение для интервала $0 - R_0$, получаем:

$$W = 3GM^2 / R_0^6 \int_0^{R_0} R^4 dR = 3GM^2 / 5R_0$$

Мы получили $W = E_g$, что показывает идентичность результатов двух интерпретаций, с энергетической точки зрения. Тем же, очевидным становится вербально - психологическое значение ограничения “локальности” в ОТО.

Таким образом: ***На основе концепции расширения мы можем утверждать, что все последствия ОТО, которые выходят за рамки тождественности инерции и гравитации, обусловлены неверной интерпретацией происходящих явлений и не могут подтверждаться экспериментально.***

Речь относится, прежде всего, “гравитационной волне”. Упорные попытки к обнаружению их продолжаются и по настоящему времени. С другой стороны, правомочным становится и обратное утверждение. Т.е. ***Все эксперименты, базирующейся на принципе тождественности понятий гравитации и инерции, могут подтверждаться экспериментально.*** Можно надеется на возможности осуществления новых, сравнительно легко реализуемых экспериментов, призванных подтверждать справедливость этого принципа и, тем самым, представленной интерпретации феномена гравитации.

В заключение целесообразным считаю отмечать следующее.

Выше была показана реальную возможность количественного представления важнейших, дискуссионных разделов физики на понятной, причинной основе. В приведенных решениях фундаментальных задач мы не делали акцент на безукоризненность наших выводов и на точность полученных многочисленных результатов. Некоторые наши соображения и количественные оценки, наверное, можно оспорить, особенно, если смотреть на них как решения отдельных задач, отрывая из общего контекста. Но, не замечать открывающейся прояснения и значимости представленной интерпретации в целом, на взгляд автора, было бы трудно и крайне субъективно.

Библиография:

1. А. Эйнштейн, Л. Инффельд , “Эволюция физики”, Ереван 1968 , "Айастан"
2. G. Kirakosyan, “The Logical Solution of the Riddles of Gravity and Einstein’s Theory”
Philadelphia 2006, "Xlibris" Corporation
3. Ст. Вайнберг “Открытие субатомных частиц”
Мир 1986
4. Д. Хоффман, “ Эрвин Шредингер”, Мир 1987
5. Дж. Нарликар, “Неистовая Вселенная”
Мир 1985
6. Бриллюэн Л. “Новый взгляд на теорию относительности”, Москва, Мир 1972
7. Г. Саакян, “Пространство-время и гравитация”
Ереван, Гос.Ун-т 1986
8. А. И. Наумов, “Физика атомного ядра и элементарных частиц”
Москва, "Просвещение" 1984
9. Г. Ш. Киракосян
“Логическая физика элементарных частиц”
Москва 1999, ЗАО "КноРус"
10. Д. И. Блохинцев, “ Основы квантовой механики”, Москва, Наука 1983
11. Л. Ландау, Е. Лифшиц, “Квантовая механика”,
Наука 1974
12. Р. Фейнман, “Характер Физических законов”,
Мир 1968
13. Э. Вихман, “Квантовая физика”, Наука 1986
14. В. Тейлор, Д. Лангенберг, У. Паркер,
“Фундаментальные физические константы”,
УФН 1972
15. По предмету см. также:
<http://vixra.org/abs/1208.0213>

Содержание

Критические замечания	3
1. Реальность и измышление в физике	13
2. Методология современной физики	23
3. Значения эксперимента, логики и математики	47
4. Причинная интерпретация СТО Эйнштейна	59
5. Обсуждения феномена гравитации и ОТО	81
6. Физическая сущность первоосновы материи	125
7. Образное представление фотона и причинная интерпретация квантовых отношений	139
8. Постоянная тонкой структуры - ключ к познанию микромира. Физическое представление элементарных частиц	157
9. Гравитация как расширения кванта поля. Слабое взаимодействие. Нарушение симметрии и вопросы космологии	183
<u>Приложение</u>	
10. Количественное представление первоосновы материи	201
11. Количественные описания релятивистских эффектов и феномена гравитации	243
12. Библиография	261



MoreBooks!
publishing



yes i want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.more-books.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com



VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de

