

**В. Нурмухаметов**

**Записки по Метафизике  
Неорганического мира**

Издание второе, дополненное

**ШКОЛА**

**Казань  
2010**

УДК 530.1

ББК 87.21

Н 90

**Нурмухаметов В.К.**

**Н 90** Записки по Метафизике Неорганического мира. –2-е изд., доп. –  
Казань: РИЦ «Школа», 2010. – 248 с.

**ISBN 5-88846-058-3**

В Записках рассматривается Неорганический мир, который представлен как порядок трех слоев – Активного начала, Весомой материи и Излучения. Взаимодействие трех слоев между собой и микрочастиц Весомой материи происходят в соответствии с Алгоритмами, изначально присущими слою Активного начала и автономным микрочастицам. Слой Излучения выполняет роль переносчика информации.

Слой Активного начала и Излучения, а также Информатика микрочастиц существуют как метафизические реальности. В записках дана трактовка на уровне метафизической реальности категорий физики: сила, энергия, масса, заряд, движение микрочастиц, дуализм Оптического излучения и микрочастиц. Обсуждены гравитационные, магнитные, электрические и электромагнитные взаимодействия с учетом роли Активного начала и Информатики в Неорганическом мире.

Обсуждение на уровне метафизической реальности физических явлений (взаимодействий) и его результаты являются умозрительным дополнением к физической картине Неорганического мира. Метафизические концепции, развитые в Записках, открывают возможности для поднятия на более высокий уровень нашего миропонимания.

**ISBN 5-88846-058-3**

© Нурмухаметов В.К., 2010

© Оформление РИЦ «Школа», 2010

## **Предисловие ко второму изданию**

Книга первого издания, вышедшая в свет в октябре 2008 г., состояла из 26 разделов. Второе издание книги состоит из 30 разделов, в неё вошли разделы 1–14 и 16–25 из первого издания без изменений. В этом издании изменена редакция раздела 15, начиная с подраздела 4. Добавлены новые разделы 26, 27, 28 и 29. Часть материала из Заключения (раздел 26 первого издания) вошла в разделы 27 и 28 второго издания. Соответственно, «Раздел 30. Заключение» во втором издании книги приобрёл более компактный вид.

## Раздел 1. Введение

**1. Усилиями многих поколений исследователей создана «физическая картина мира – представление о мире и его процессах, выработанное на основе эмпирического исследования и теоретического осмысления»** (Философский энциклопедический словарь, в дальнейшем – ФЭС, Москва, 1998). Существует и философия физики, более известная как метафизика, начала которой связывают с сочинением Аристотеля «Метафизика». Согласно Б. Расселу (1872-1970), английскому философу, Метафизика – попытка охватить мир как целое посредством мышления. Согласно М. Борну (1882-1970), английскому физическому философу, Метафизика – исследование общих черт структуры мира и наших методов проникновения в эту структуру. Согласно В. Гейзенбергу (1901-1976), немецкому физическому философу, префикс «мета» призван, собственно говоря, означать лишь то, что речь идет о вопросах, которые идут «потом», то есть о вопросах оснований соответствующей области; почему же никак нельзя исследовать то, что, так сказать, идет за физикой? Ж. Даламбер (1717-1783), французский естествоиспытатель, высказался следующим образом: «Строго говоря, нет науки, которая не имела бы своей метафизики, если под этим понимать всеобщие принципы, на которых строится определенное учение и которые являются зародышами всех истин, содержащихся в этом учении и излагаемых в ней».

Философский термин «Метафизика» в ФЭС (Москва, 1998) трактуется как «...основная философская наука, в которой коренятся все философские дисциплины... Метафизика распадается на учение о самом сущем (онтология), сущности мира (космология), о человеке (философская антропология, экзистенциализм) и о существовании и сущности Бога (теология). Различают спекулятивную метафизику, которая стремится толковать и выводить общую действительность, исходя из высшего всеобщего принципа, и индуктивную метафизику, которая пытается набросать мировую картину посредством общего обозрения результатов всех частных наук. Предметом метафизики в частности служат: бытие, ничто, свобода, бессмертие, Бог, жизнь, сила, материя, истина, душа, становление, дух (мировой), природа». Нас интересует метафизика Неорганической природы – Неорганического мира.

Неорганический мир изучается и исследуется в рамках естественных наук, прежде всего физикой, в результате была создана физическая картина мира. Поскольку всякая наука имеет свою метафизику (Ж. Даламбер), то создавалась и метафизическая картина мира в соответствии с уровнем развития физики. Нас интересует физическая картина Неорганического мира и, соответственно, ее метафизика, в несколько упрощенном виде метафизика физики. История развития метафизики физики и ее современное состояние обстоя-

тельно изложены в монографии Ю. С. Владимирова «Метафизика» (Москва, 2002), в которой приведен и список литературы по этой теме. В аннотации сказано: «Книга посвящена философским (метафизическим) основаниям современной теоретической физики. Это первая в мировой литературе монография, в которой подводится итог усилиям величайших ученых XX века (от А. Эйнштейна до А.Д. Сахарова) в создании “окончательного мировоззрения”. Книга состоит из трех частей. В части I описывается “физическое миропонимание”, в части II – “геометрическое”, что было присуще тем или иным теориям взаимодействия XX века. В части III предпринимается попытка объединить оба подхода и найти новую основу: автор описывает свое “реляционное миропонимание”. В заключительной главе представлена физическая методология используется для анализа философско-религиозной сферы».

Эта монография представляет интерес и тем, что в ней метафизика рассматривается в тесной связи с физикой. По ней можно составить представление о содержании «индуктивной метафизики» физики на современном уровне. Ю. С. Владимиров физический мир в обобщенном виде представляет тремя основными категориями: пространство – время, поля переносчиков взаимодействий и частицы. На философском (метафизическом) уровне он также пользуется тремя основными категориями: материальное, идеальное и духовное начала. По нему материальному началу соответствует категория частиц физики, идеальному (рациональному) началу – категория пространства-времени, а духовному началу – категория полей переносчиков взаимодействий физики. В монографии рассматривается также два других подхода в метафизике «... к реальности: холизм и редукционизм. Холизм основан на таком понимании мира, когда целое доминирует, предшествует своим частям. Холизму противостоит редукционизм, в котором единое расщепляется на части, понимаемые более первичными, предшествующими целому... Редукционизм доминировал (и продолжает доминировать) в развитии представлений о структуре материи. Достаточно назвать учение об атомно-молекулярной структуре вещества, понимание атомов в виде ядер, окруженных электронными оболочками и так далее... Холизм можно усмотреть в трудах античных мыслителей, в стремлении Р. Декарта и Р. И. Бошковича и других естествоиспытателей и философов нового времени построить монистическую картину мира. Особо важное значение идеи холизма имели в XX веке, что проявлялось в попытках теоретиков объединить известные виды физических взаимодействий, построить единую теорию поля и геометризовать всю физику».

Основоположником физики и метафизики, хотя и несколько условно, принято считать Аристотеля. Из системы его физических и метафизических представлений нас интересует следующее. В философии существует учение о слоях,

в котором действительность рассматривается как порядок слоев бытия. Аристотель различал пять слоев: низшая – материя; высшая – дух; между ними расположены вещи, живые существа и душа (ФЭС, Москва, 1998). Материя существует вечно, несотворима и неуничтожима. Однако она инертна, пассивна. Она представляет материал, из которого возникли вещи. Но чтобы превратить материю в вещи надо придать ей соответствующую форму. Функцию превращения материи в вещи выполняет сила, энергия, которые использовались Аристотелем как равнозначные Активности. Для нас представляет интерес утверждение Аристотеля о существовании Активного начала в системе слоев бытия – материя и вещи.

Аристотель пользовался и более широким понятием энтелехия. Приведем трактовку этого понятия из ФЭС (Москва, 1998): «Энтелехия – по Аристотелю, форма, которая осуществляется в веществе; активное начало, которое превращает сначала возможность в действительность, а последняя приводит существование возможного к завершению. Энтелехия как актуальная деятельность называется также и энергией. Энтелехия тела, которая осуществляется в формировании, изменениях и деятельности тела, согласно Аристотелю, душа. Понятие энтелехии содержится во всех телеологических системах, особенно у Фомы Аквинского и Лейбница. Для Гёте энтелехия есть “момент вечности”, который пронизывает тело жизнью. В современной натурфилософии энтелехией называют действенную мощь, которая не является такой слепой силой, как физические природные силы, а наполнена смыслом, как человеческие действия. Энтелехия есть нечто реальное, но эта реальность не физическая и психологическая, а метафизическая (Конрад Мартиус)».

Философия Фомы Аквинского относится, в основном, к сфере теологии. О системе взглядов Конрада Мартиуса (1888-1966), немецкого философа, мы можем судить только по сведениям, приведенным в ФЭС (Москва, 1998), так как судя по всему, его работы не переведены на русский язык: «Исходя из феноменологии, пытался дать картину природы, используя при этом аристотелевско-схоластическую онтологию, в особенности такие пары понятий, как потенция и акт, материя и форма. При решении проблемы собственных закономерностей физики исходит из “лотоса вида”, “энтелехии сущности”, которая индивидуализируется в органические субстанции и действует как (имманентная) созидаящая энтелехия». Для нас представляет интерес и метафизические взгляды Лейбница (1646-1716), немецкого ученого. Приведем их в краткой форме, следуя ФЭС (Москва, 1998), «... Наиболее знаменито учение Лейбница о монадах (монадология); монадами он называет простые телесные, душевные, более или менее сознательные субстанции; их действующие силы заключаются в представлениях. Различие монад состоит в различии их пред-

ставлений. Бог есть первомонада, все другие монады – ее излучения. То, что кажется нам телом, в действительности есть совокупность монад. Душа – тоже монада. Минералы и растения – как бы спящие монады с бессознательными представлениями; души животных обладают ощущениями и памятью; человеческие души способны к ясным и отчетливым представлениям... Ход представления каждой монады замкнут в самом себе; ничто из нее не выходит и ничто не входит в нее».

**2. В философских системах, посвященных осмыслению природы, мира,** нас интересует, прежде всего, категория Активного начала. Подборка материала, изложенного выше, в первую очередь, обусловлена необходимостью обоснования постановки задачи для обсуждения в данных Записках. Наиболее активно обсуждалось исследователями Активное начало в человеке, которое получило название души. Возникли учения о душе и душевном. В научном плане проявления души человека изучались и изучаются в психологии, которая берет свое начало от Аристотеля. Им же было введено понятие видовой энтелехии, видовой души, которая присуща живым существам, благодаря чему они рассматриваются (характеризуются) как одушевленные. Соответственно, возникла и существует наука под названием психология животных, изучающая проявления их души.

Несколько по-другому выглядит статус категории Активного начала в Неорганической природе. Со времени Аристотеля, который ввел эту категорию как преобразователя пассивной материи в вещи, оно не получило развития как первичное начало в Неорганической природе. Это можно объяснить следующим образом. В натурфилософии, а затем и в физике Активное начало фигурирует в виде категорий силы и энергии. «Сила – в физическом смысле способность изменять форму материальных масс, вызывать их движение, менять направление и скорость движения или приводить тело в состояние покоя. Место энергии в современной физической картине мира определяется “законом сохранения энергии”, согласно которому различные виды энергии при соответствующих условиях могут превращаться один в другой, однако энергия в целом и при всех превращениях остается равной самой себе (по количеству)» (ФЭС, Москва, 1998). Конрад Мартиус разработал метафизику неорганического, взяв за Активное начало категорию энергии, что могло ли привести к принципиально новому воззрению нам трудно судить, так как его работы, по-видимому, не переведены на русский язык. Можно лишь отметить, что категория энергии и ее проявления всесторонне изучены и описаны в рамках физики и ее методов исследований. Энергия – это общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи, поэтому она связывает воедино все явления в природе. Точно также категория силы, ее

разновидности и проявления всесторонне изучены и описаны в рамках физики и ее методов исследований.

Одна из особенностей, с которой приходится иметь дело при рассмотрении категорий силы и энергии, является невозможность их отделения от физических взаимодействий, которые сгруппированы в четыре вида: гравитационные, электромагнитные, сильные и слабые. Сила и энергия в рамках физики не существуют как нечто, подобно зримой материи. Их роль в физических взаимодействиях всеобъемлющая, вместе с тем эти категории не сводятся к первичным. Все это свидетельствует о неполном характере наших представлений об их природе. Другими словами, не был, условно говоря, найден верный путь, обеспечивающий прогресс в осмыслении этих категорий на метафизическом уровне. Здесь мы подошли к формулировке в общем виде нашей задачи. На наш взгляд категории силы и энергии восходят к более общей категории – Активного начала в Неорганическом мире. Наша задача состоит в обсуждении на метафизическом уровне тех следствий, которые следуют из предположения (гипотезы) существования Активного начала, имеющего первичный статус в Неорганическом мире.

**3. Предположение (гипотеза) о существовании Активного начала в Неорганическом мире** позволяет рассматривать такой мир, как порядок трех слоев:

- 1) слоя Микрообъектов,
- 2) слоя Излучения и
- 3) слоя Активного Эфира.

Слой Микрообъектов состоит из электронов, протонов, ядер атомов, атомов, включая их изотопов, молекул, относящихся к Неорганическому миру. Они изучены довольно хорошо (физика, химия). Их отличительной характеристикой является наличие массы, им присуща целостность, они устойчивы и считаются долгоживущими. Из Микрообъектов образуется весомая зримая материя, которая может находиться в газообразном, конденсированном и плазменном состояниях. Материя в первых двух состояниях изучена довольно хорошо, она изучена в меньшей степени в третьем состоянии.

Перечисленным микрочастицам присуще Активное начало, с учетом этого мы их назвали Микрообъектами. Атомно-молекулярное строение вещества восходит к идеям античных мыслителей о неделимых атомах природы. Аналогично, Микрообъекты, как микрочастицы с Активным началом, с определенной долей условности восходят к простым телесным монадам Лейбница. Микрообъектам присущи: информационное «восприятие» внешнего окружения, способность обработки этой информации и принятия решения, способность выполнения решения. Мы можем наблюдать результаты их дей-

ствий в тех или иных условиях. Но нам не дано познание их механизма информационного «восприятия» и их внутреннего мира. Эти положения созвучны с характеристикой Лейбница монад: в частности, ход представления каждой монады замкнут в самом себе.

При рассмотрении на метафизическом уровне объектов природы и их взаимодействий приходится проводить границу между познаваемым и предположительно непознаваемым. В методическом плане мы не будем пытаться умозрительно рассматривать то, что предположительно непознаваемо. Будем рассматривать только то, что познаваемо, поэтому, в дальнейшем, мы будем говорить об обсуждении, анализе, трактовке на уровне метафизической реальности. Метафизическая реальность (MR) для нас – это незримая, но реально существующая часть Неорганического мира. Наша цель заключается в обнаружении и описании проявлений Активного начала в частном, в обобщении и, в конечном счете, в превращении рабочей гипотезы о существовании Активного начала в Неорганическом мире в подтверждаемую.

Слой Излучения состоит из излучений всех видов, отличительной характеристикой которых является скорость движения в пустоте, равная скорости света. Они переносят энергию и являются носителями определенной информации. Наиболее распространенным видом излучения является солнечный свет, далее – электромагнитное излучение. Они изучены довольно хорошо (оптика, электродинамика). К этому слою относится также фоновое (реликтовое) излучение, происхождение которого не вполне ясно. К особому классу излучений относятся нейтрино и антинейтрино. Предполагается, что они движутся в пустоте также со скоростью света.

Мы обсудим на уровне метафизической реальности природу оптического излучения и природу электромагнитного излучения. На этом уровне обсудим и те проблемы, которые не могут быть решены в рамках физики и ее методов исследований. Наиболее значимым из них является так называемый дуализм света – его волновые и квантовые свойства. К ним относится также и дуализм микрочастиц. Если рабочая гипотеза о существовании Активного начала в Неорганическом мире соответствует действительности, то это, естественно, должно привести нас к преодолению, в частности, этих двух застарелых проблем физики.

Третий слой Неорганического мира – Активный Эфир (АЭф) – присутствует всюду в пространстве нахождения Солнечной системы, включая пространство локализации гравитационного поля Солнца. Мы воздержимся от рассмотрения пространства как атрибута АЭф, сохраним за ним статус самостоятельного объекта бытия. Введение в рассмотрение на метафизическом уровне Микрообъектов и Излучения как слоев Неорганического мира не

вызывает вопросов. Однако слой АЭф, на первый взгляд, может показаться чем-то совершенно новым. Это не совсем так. В физической картине мира проявления АЭф фигурируют, например, как гравитационное, магнитное и электрическое поля. Такие категории физики, как сила и энергия, также восходят к АЭф. Но ему присущи и другие атрибуты и функции, которые нам предстоит установить и описать.

АЭф состоит из непознаваемого и познаваемого для нас уровней. Непознаваемы механизмы его внутреннего мира, границы его потенциальных возможностей. АЭф – это незримый слой Неорганического мира, поэтому он не поддается непосредственному опытному исследованию, как это возможно в слое Микрообъектов – материальной части Неорганического мира. Его проявления обнаруживаются в поведении Микрообъектов и тел в тех или иных условиях. Наиболее масштабно проявляет себя АЭф в гравитационном, магнитном и электрическом взаимодействиях, эти его проявления поддаются обоснованному толкованию на уровне MR. В целом проявления АЭф мы можем установить посредством анализа и осмысления физических явлений различных масштабов, начиная от взаимодействия Микрообъектов между собой до устройства и функционирования Солнечной системы в целом. Отметим, что категория Активного начала является более широкой, всеобщей, она включает слой Активного Эфира и Активные начала всего слоя Микрообъектов. Мы будем рассматривать проявления Активного начала не умозрительно и абстрактно, а в тесной связи с существующей физической картиной мира. Физические объекты и явления будут служить базисом для наших обсуждений на уровне MR.

В физике, как известно, все взаимодействия сведены к четырем видам: гравитационные, электромагнитные, сильные и слабые. Мы не будем касаться сильного и слабого взаимодействий. Будем обсуждать на уровне MR гравитационные и электромагнитные взаимодействия, включая магнитные и электрические в отдельности. Для того, чтобы обнаружить проявления Активного начала в частном, нам придется подвергнуть критическому анализу понятийные категории физики (масса, заряд, физические поля, сила, энергия и другие), те или иные физические явления, физические концепции. Однако целью критического анализа не является «ревизия» физики, не предполагается выработка каких-либо рекомендаций по улучшению физических теорий или их замены на другие. Целью критического анализа является лишь выявление белых пятен, проблемных вопросов с последующей их трактовкой на уровне MR.

Разумеется, что только в рамках Введения мы не можем обосновать всесторонне необходимость представления Неорганического мира как порядка

трех слоев. О продуктивности такого мировоззренческого подхода можно будет судить как в процессе обсуждения тех или иных аспектов бытия Неорганического мира, так и при оценке степени значимости полученных результатов.

## **Раздел 2. Микрообъекты как активные модели микрочастиц. Общее описание**

**1. Микрочастицы делятся на простые и сложные. К простым** относятся электрон, протон и другие ядра атомов. К сложным – атомы таблицы Менделеева, включая ионы и изотопы, простые молекулы. Простые микрочастицы характеризуются массой, зарядом, спином и магнитным моментом. Кроме этого они создают вокруг себя электрическое поле, а при движении и магнитное поле. Квантовая электродинамика предполагает электрон точечным. Физически это означает, что его размеры меньше  $10^{-16}$  см. Размеры протона и других ядер атомов оцениваются величиной порядка  $1,3 \cdot 10^{-13}$  см. Простые микрочастицы устойчивы и считаются долгоживущими. Сложные микрочастицы характеризуются массой, они электрически нейтральны, их спин и магнитный момент равны векторной сумме соответствующих параметров простых микрочастиц, входящих в их состав. Размеры сложных микрочастиц составляют величину порядка  $10^{-8}$  см.

Концептуально принято, что микрочастицы меняют свое состояние под действием внешних факторов. Движение, или изменение состояния микрочастиц как в физических полях (гравитационные, электрические, магнитные, электромагнитные), так и во взаимодействиях типа микрочастица – микрочастица происходят под действием внешней силы. Источником, первопричиной этой силы являются либо названные физические поля, либо поля, существующие вокруг микрочастицы, с которым встречается пробная микрочастица. В этом контексте существующие физические модели материальных (обладающих массой) микрочастиц можно обозначать как пассивные. Микрочастицы в рамках этих моделей предстают как бездеятельные, а неорганические тела (вещи), состоящие из них, как «неодушевленные».

С другой стороны, масштабные физические поля, например, гравитационное поле Земли, и локальные поля, существующие вокруг микрочастиц, например, электрическое поле вокруг электрона, следует обозначить как активные. Ибо они являются источниками, первопричиной возникновения сил, действующих на микрочастицы.

**2. Нам представляется возможным альтернативная трактовка перво-**

причин поведения микрочастиц в физических взаимодействиях. Внешние факторы, например, масштабные и локальные физические поля являются теми условиями, при наличии которых микрочастицы меняют свое состояние. Это возможно только в том случае, если микрочастицы изначально, по своей природе, способны к активным действиям, например, если им присуща способность к самодвижению. В принципе, весь класс материальных микрочастиц можно рассматривать как активных Микрообъектов Природы. При этом отпадает необходимость приписывания, например, масштабным и локальным физическим полям активности, они являются участниками физического взаимодействия, но при этом не создают сил. Следовательно, в рамках альтернативного подхода считается, что активность присуща Микрообъектам Природы, внешние же факторы рассматриваются как пассивные участники физического взаимодействия.

Мы использовали термин микрочастицы для обозначения устойчивых и долгоживущих элементарных частиц (электрона, протона, ядер атомов, атомов таблицы Менделеева, включая ионов и изотопов, простых молекул) как пассивных объектов Природы. В дальнейшем для обозначения этих частиц как активных объектов Природы будем пользоваться термином Микрообъекты.

**3. В натурфилософии вопрос об активности «атомов» Природы известен** давно. Историческими предшественниками Микрообъектов следует считать монады Лейбница (Монадология, 1714 г.). Он различал простые (неделимые) монады и агрегаты монад (сложные монады), состоящие из простых монад. Согласно ему монадам присущи Восприятие внешнего, Стремление к обновлению восприятий, Представления, Способность к активным действиям. Их прошлое, настоящее и будущее поведение запрограммировано, предопределено. Обращает на себя внимание – у монад нет ни окон, ни дверей. Здесь, по существу, Лейбниц проводит границу между познаваемым и непознаваемым. Познаваемы сами монады как простые (неделимые) «атомы» Природы, их агрегаты (сложные монады), изменение отношений монад в агрегате, движение монад, явления как следствия взаимодействий монад. Непознаваемо внутреннее бытие монады, «механизмы» ее Восприятия, Стремления к восприятию, Активности, все то, что составляет ее внутреннюю сущность в целом.

Можно провести аналогию между монадами и Микрообъектами. Мы воздерживаемся от характеристики Микрообъектов понятиями общей психологии живых существ: восприятие, стремление к обновлению восприятия, представление. Для нас будут представлять интерес взгляды Лейбница на монады как на запрограммированные «атомы» Природы, как на бестелесные автоматы. Развитие этих взглядов нас выводит на Информатику, Кибернетику

и на современные системы автоматического контроля, обработки информации и управления. Для характеристики Микрообъектов и их взаимодействий мы будем использовать, в определенной степени, понятийные категории этих отраслей науки и техники.

**4. На начальном этапе приведем общие сведения о Микрообъектах как об активных объектах Природы.** Они локализованы в пространстве, устойчивы, предполагаются долгоживущими. За ними сохраняются такие параметры как масса и заряд. В физике имеет место два подхода к трактовке этих параметров. Исторически под массой и зарядом подразумевалась субстанция, отличительной характеристикой которой является наличие объемной плотности. В современной теоретической физике эти параметры чаще фигурируют только как физические константы в уравнениях взаимодействия Микрообъектов между собой и с физическими полями. В активной модели Микрообъектов масса и заряд будут рассматриваться только как константы.

Более сложным является вопрос о спине и о собственном и орбитальном магнитных моментах. В активной модели Микрообъектов они будут частично сохранены, частично будут «сведены» к метафизическим реальностям. Здесь уместно применение термина «сведены», ибо при обратном переходе от метафизической реальности к физической реальности параметр восстанавливается в прежнем виде. Как локальные физические поля (гравитационные, электрические, магнитные), создаваемые микрочастицами вокруг себя, так и масштабные те же физические поля будут сведены также к метафизическим реальностям.

Положение Микрообъекта фиксировано в пространстве посредством обозначаемого им самим Центра. Кроме этого Микрообъект обозначает свой Ось-вектор, проходящий через центр. Внешние наблюдатели, которыми являются другие Микрообъекты и Активный Эфир, «судят» о координате и о пространственной ориентации наблюдаемого Микрообъекта по положению его Центра и Ось-вектора. Сказанное не может противоречить соотношению неопределенностей в квантовой механике, так как здесь рассмотрение ведется в рамках метафизической реальности.

**5. Нам предстоит раскрыть содержание активной деятельности** Микрообъектов, что мы будем делать последовательно, шаг за шагом. В первую очередь остановимся на способности Микрообъектов производить постоянный обзор в пределах сферы с радиусом порядка  $10^{-7}$  см. Величина радиуса этой сферы может быть различной для разных типов Микрообъектов – электрона, протона, ядер атомов, атомов, ионов, простых молекул. В результате обзора Микрообъект формирует информацию о других Микрообъектах и квантах Излучения, находящихся внутри сферы обзора: о типе каждого Мик-

рообъекта, об их положении (Центров) в своей координатной системе, о направлении их Ось-векторов, о величине энергии квантов Излучения, о той информации, которую несет квант Излучения, о кинематике движения Микрообъектов и квантов Излучения (траектория, скорость, ускорение).

**6. В Неорганической природе гравитационное, электрическое, магнитное,** электромагнитное взаимодействия являются эмпирическим фактом. В физике при трактовке этих взаимодействий используются понятия о соответствующих физических полях. Принято, что эти поля создаются микрочастицами. Микрообъекты не создают ни гравитационных, ни электрических, ни магнитных, ни электромагнитных полей. Здесь мы ограничимся этим утверждением. Природа перечисленных взаимодействий на уровне метафизической реальности (MR) будет рассмотрена нами в дальнейшем.

**7. Физическая наука выработала систему знаний о микрочастицах как о материальных объектах Природы.** Мы ставим задачу познания, формирования системы знаний о Микрообъектах как об активных объектах Природы, в методическом плане последовательно шаг за шагом. Мы не рассматриваем метафизическую реальность как полностью надэмпирическую. В основе нашего подхода лежит признание ее познаваемости. В этом контексте способность Микрообъекта локального контроля внешнего нужно представить как метафизическую реальность.

Рассматривая MR Неорганической Природы нам, так или иначе, придется коснуться вопроса о пределах познаваемости внешнего мира. Непознаваемо в принципе для нас внутреннее бытие Микрообъектов, их «механизмы» обзора сферы контроля внешнего, и их способы формирования информации о внешнем. Вместе с тем эти две способности Микрообъектов представляют MR, они являются первыми и необходимыми звеньями в процессе их локального взаимодействия, данного нам в опытах. Приведем пример – отталкивание двух электронов друг от друга. Такое взаимодействие двух электронов – это эмпирический факт. Существует объяснение на языке физики этого явления (закон Кулона). Это явление может трактоваться и на уровне MR. Главными составляющими такой трактовки являются тезисы об обладании электронами информации друг о друге и об последующих активных действиях, приводящих к наблюдаемому удалению электронов друг от друга. Здесь мы ограничимся сказанным, в дальнейшем дадим подробный анализ этого примера.

**8. Активные Микрообъекты рассматриваются нами как запрограммированные объекты Природы.** Все их активные действия происходят согласно программе. В этом контексте их действия носят принудительный характер, они лишены свободы выбора вариантов в своих действиях. Именно по этой причине мы отказались от их характеристики понятиями общей психологии

живых существ (восприятие, стремление к обновлению восприятий, представление, свобода выбора).

Микрообъекты обеспечены Универсальной программой, в соответствии с которой они осуществляют контроль внешнего, обработку информации и активные действия. Мы не будем пытаться умозрительно трактовать содержательные и другие аспекты Универсальной программы. Для этих целей будем использовать в дальнейшем систему знаний современной физики, информатики и кибернетики. При постановке задачи об Универсальной программе важным представляется вопрос о ее одинаковости или неодинаковости для каждого типа Микрообъекта (электрон, протон, ядра атомов, атомы, ионы, простые молекулы). Однако, ответ на этот вопрос может быть сформулирован в каком-либо виде лишь на этапе подведения итогов рассмотрения Неорганической Природы.

Если рассматривать изолированно взаимодействие Микрообъектов между собой внутри слоя, то правила их взаимодействия можно характеризовать как детерминированные по каузальному принципу. Кроме этого имеет место взаимодействия типа Излучение-Микрообъект и Активный Эфир-Микрообъект. Нам предстоит в дальнейшем рассмотреть и эти взаимодействия, а также вопросы комбинированных взаимодействий.

**9. Активная деятельность Микрообъекта носит циклический характер с периодом  $\Delta T = \Delta t^0 + \Delta t_0$** , где  $\Delta t^0$  – время отражения внешнего бытия,  $\Delta t_0$  – время адаптации к внешним условиям. Естественно предположить, что  $\Delta t^0 = \Delta t_0$ . Содержание активной деятельности Микрообъекта в каждом цикле можно представить в виде трех последовательных операций.

а) Контроль Микрообъектом внешнего за время  $\Delta t^0$  в пределах сферы обзора с радиусом порядка  $10^{-7}$  см согласно программе.

б) Обработка информации о внешнем за время  $\Delta t_0$  согласно алгоритмам с выработкой критериев изменения своего состояния.

в) Изменение состояния Микрообъекта за время  $\Delta t_0$  согласно программе. Может иметь место «перемещение» Центра, изменение направления движения, направления Ось-вектора, изменение внутреннего состояния, обеспечивающие адаптацию Микрообъекта к внешним условиям.

Циклическая активность всех Микрообъектов Солнечной системы, возможно, что синхронизирована, тогда начало и конец периода каждого цикла  $\Delta T$  всех Микрообъектов будут совпадать во времени. Такая глобальная синхронизация, по-видимому, обеспечивается Активным Эфиром.

**10. В этом разделе мы дали общее описание Микрообъектов как активных объектов Природы.** Встает задача индивидуального описания на языке MR каждого типа Микрообъектов (электрон, протон, ядра атомов, атомы,

ионы, простые молекулы) и их взаимодействий: электрон-электрон, электрон-протон, электрон-ядро атома, атом-атом и другие. Это обширная задача. Мы ограничимся в дальнейшем рассмотрением нескольких типов Микрообъектов и их взаимодействий в рамках нашей тематики – разработки вопросов перехода от физического описания Неорганической Природы к ее трактовке на уровне MR.

### **Раздел 3. Электрический заряд, электрическое и магнитное поля: трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. При рассмотрении проблемных вопросов электрического заряда мы будем исходить из следующих предпосылок:**

- а) трех общепринятых физических моделей электрического заряда,
- б) активной модели Микрообъектов, общее описание которых было дано в разделе 2.

Сначала проанализируем три физические модели заряда. Модель №1. Исторически под элементарным электрическим зарядом понималось Нечто в составе Микрообъектов, имеющее объемную плотность. По существующей концепции электрический заряд создает электрическое поле, что согласуется с представлением о нем как о Нечто. Однако при этом возникает известная проблема совместимости частей заряда в Микрообъектах.

**2. Модель заряда №2. В современной литературе электрический заряд** определяется как физическая (природная, телесная) величина, являющаяся источником электрического поля, посредством которого осуществляется взаимодействие частиц, обладающих этой же характеристикой. Такое определение заряда аналогично приведенному выше в том отношении, что в нем эта физическая (природная, телесная) величина создает электрическое поле. Оно отличается от приведенного выше тем, что здесь заряд можно представить как точечный объект. Однако, при этом возникает известная проблема расходимости величины напряженности электрического поля вблизи заряда.

**3. Модель электрического заряда №3. В уравнениях электромагнитных взаимодействий,** в которых присутствует величина заряда, эту величину можно представить как постоянную самого Микрообъекта. Возникающая при этом проблема заключается в том, что остается открытым вопрос о первопричине существования электрического поля Микрообъектов, так как постоянная, хотя и имеющая размерность, не может что-либо создать.

**4. Приведенные выше общепринятые трактовки понятия заряда в физи-**

ке содержат противоречия, что говорит об относительном характере физического понятия заряда. Рассмотренные выше и существующие другие, а также возможные трактовки взаимодействий зарядов, электромагнитных взаимодействий с участием зарядов, на наш взгляд, не могут привести к прояснению вопроса о сущности понятия заряда. Выход из этой ситуации мы видим в трактовке понятия электрического заряда на уровне MR, причем такой трактовки, которая позволяет перейти обратно от нее к имеющимся, в том числе к рассмотренным нами физическим моделям электрического заряда.

#### **5. В итоге формулируем понятие электрического заряда на уровне MR.**

В разделе 2 мы дали общее описание активной модели Микрообъектов, в рамках этой модели они не создают около себя электрическое поле. Микрообъекты, например, электрон с электроном, взаимодействуют на базе обмена информацией в соответствии с Алгоритмами, заложенными в них. В физике, в частности, такое взаимодействие описывается законом Кулона, где фигурируют величины зарядов и расстояние между ними. В законе Кулона величина заряда входит как постоянная. Электрический заряд макроуровня состоит из элементарных электрических зарядов – наименьших электрических зарядов, положительных или отрицательных, равных величине заряда электрона. Эти два обстоятельства позволяют предположить, что в Алгоритмах электрического взаимодействия Микрообъектов аналогом заряда является коэффициент, которого мы назовем зарядовой постоянной. Эта зарядовая постоянная в Алгоритмах электромагнитных взаимодействий Микрообъектов является первичным по отношению к приведенным выше трем физическим моделям электрического заряда. Кроме этого должна существовать однозначная связь между зарядовой постоянной Микрообъекта и величиной его заряда как микрочастицы, которая определена на основании опытных данных.

Здесь ограничимся приведенным определением элементарного электрического заряда на уровне MR. В дальнейшем мы рассмотрим более подробно связь между Алгоритмами Микрообъектов и законами взаимодействия электрических зарядов в физике.

**6. Микрообъекты не создают около себя электрическое поле, отсюда** следует вывод о том, что в Природе не существуют электрические поля в виде субстанции, как это описывается в физике. Однако в Природе существует электрическое взаимодействие, которое является эмпирическим фактом. Такое взаимодействие Микрообъектов между собой на уровне MR объясняется следующим образом. Взаимодействующие Микрообъекты располагают информацией друг о друге, обмениваются информацией, а затем предпринимают активные действия по изменению своих состояний согласно Алгоритмам (раздел 2, пункт 9). Далее возникает задача трактовки с позиций MR элект-

ромагнитных взаимодействий на макроуровне. Рассмотрение этой задачи мы начнем с критического анализа понятия электрического поля в физике.

**7. Электрическое поле – это физическое поле, которое существует около** электрически заряженных тел и взаимодействует с электрически заряженными частицами вещества, а также с частицами, имеющими дипольные и мультипольные электрические моменты. Его характеризуют напряженностью  $\vec{E}$ , силой, действующей на единичный электрический заряд. Концепция  $\vec{E}$  - поля для описания взаимодействия электрических зарядов была введена в физику Фарадеем. С тех пор  $\vec{E}$  - поле понимается как реальный физический объект, распределенный в пространстве. До этого существовала теория дальнего действия между зарядами. Здесь важно обратить внимание на следующее. Напряженность  $\vec{E}$  в точке наблюдения, по существу, определяется в рамках теории дальнего действия, так как в формулу расчета  $\vec{E}$  входят только величина заряда и расстояние до него. В итоге расчет силового воздействия  $\vec{E}$  - поля на пробный заряд сводится к расчету по закону Кулона. Напряженность  $\vec{E}$  в процедуре расчета является лишь удобным промежуточным параметром.

**8. По существующей концепции микрочастицы создают, порождают** около себя  $\vec{E}$  - поле. Проблема заключается в определении области локализации этих  $\vec{E}$  - полей. В рамках существующих концепций в физике микрочастиц естественно было бы считать, что  $\vec{E}$  - поле изолированной микрочастицы локализовано внутри сферы с радиусом порядка размеров атомов ( $\sim 10^{-8}$  см). Но при этом возникает вопрос об источнике  $\vec{E}$  - полей на макроуровне, ибо  $\vec{E}$  - поле можно обнаружить на расстояниях десятков метров от электрически заряженного тела.

**9. Теперь вновь обратимся к процедуре определения  $\vec{E}$  на макроуровне.** Напряженность  $\vec{E}$  определяется в точке наблюдения как суперпозиция  $\vec{E}$  - полей распределенных зарядов, в пределе, как суперпозиция  $\vec{E}$  - полей отдельных микрочастиц. Следовательно, каждая микрочастица макроряда прямо, непосредственно участвует в формировании  $\vec{E}$  - поля в точке наблюдения. Однако, при этом роль микрочастицы может быть и пассивной. Поэтому, исходя из процедуры вычисления  $\vec{E}$ , невозможно однозначно утверждать, что  $\vec{E}$  - поле отдельной микрочастицы простирается на макрорасстояния. Но

можно однозначно утверждать, что в точке наблюдения в электрическом воздействии на пробный заряд каким-то образом участвует каждая микрочастица макроряда. Здесь возникает проблемный вопрос о «механизме» такого участия, который не может быть решен в рамках самой физики и ее методов исследований, как это показывает история попыток объяснения сущности  $\vec{E}$  - поля через механизмы возмущения гипотетического эфира.

**10. Выше мы пришли к выводу, что общепринятая физическая теория** электрического взаимодействия на макроуровне содержит проблемные вопросы, которые не могут быть решены в рамках самой физики. Поэтому возникает необходимость трактовки электрического взаимодействия на макроуровне с позиций MR. В общем виде такая трактовка сводится к следующему:

а) Активный Эфир (АЭф) контролирует положение каждого Микрообъекта в своей системе координат;

б) АЭф производит вычисление величины  $\vec{E}$  в точке наблюдения как суперпозицию величин  $\vec{E}$  от каждого Микрообъекта макроряда. Он производит эту операцию только для точки нахождения пробного Микрообъекта (для точки наблюдения);

в) АЭф предоставляет информацию о величине и направлении  $\vec{E}$  пробному Микрообъекту;

г) пробный Микрообъект обрабатывает полученную информацию и вырабатывает критерии изменения своего состояния согласно Универсальной программе;

д) пробный Микрообъект производит изменение своего состояния согласно Алгоритму;

е) вся эта операция производится за один цикл, за время  $\Delta T$ , далее процедура вновь повторяется (раздел 2, пункт 9).

Более подробный анализ электрического взаимодействия на уровне MR дадим в дальнейшем, после рассмотрения ряда Алгоритмов Микрообъектов, атрибутов и функций АЭф, а также вопросов взаимодействия между этими двумя слоями Неорганической Природы.

**11. Обсуждение проблемных аспектов магнитного поля начнем** с краткого анализа этого понятия в физике. Магнитное поле – физическое поле, действующее на движущиеся электрические заряды (токи) и на тела, обладающие магнитным моментом. Одним из основных физических проявлений магнитного поля является магнитная часть Лоренца силы

$$\vec{F} = q [\vec{V} \vec{H}], \quad (1)$$

где  $q$ ,  $\vec{V}$  – заряд и скорость пробной частицы,  $\vec{H}$  – напряженность магнитно-

го поля. Здесь мы ограничимся рассмотрением магнитного поля электрического тока, которое представляет суперпозицию магнитных полей движущихся электронов. Имеется аналогия между рассмотренным выше электрическим взаимодействием и магнитным взаимодействием на макроуровне. Это обстоятельство позволяет представить критический анализ понятия магнитного поля в сжатом виде.

**12. По существующей концепции движущиеся микрочастицы** (электрон, протон, ядра атомов, ионы) создают, порождают около себя  $\vec{H}$  - поле. Следовательно, предполагается, что каждая движущаяся микрочастица прямо, непосредственно участвует в создании  $\vec{H}$  - поля на макроуровне. Однако, как и случае  $\vec{E}$  - поля, здесь также невозможно однозначно утверждать, что  $\vec{H}$  - поле отдельной движущейся микрочастицы простирается на макрорасстояния. Альтернативным является предположение о пассивной роли движущейся микрочастицы в магнитном взаимодействии (1). Тогда возникает вопрос о форме участия каждой микрочастицы во взаимодействии (1). Этот вопрос не может быть решен в рамках самой физики.

**13. В связи с вышесказанным возникает необходимость трактовки** магнитного взаимодействия на макроуровне с позиций MR. В общем виде такая трактовка сводится к следующему:

а) Активный Эфир (АЭф) контролирует положение и кинематику движения каждого Микрообъекта в своей системе координат;

б) АЭф производит вычисление величины  $\vec{H}$  в точке наблюдения как суперпозицию величин  $\vec{H}$  от каждого движущегося Микрообъекта. АЭф производит эту операцию только в точке нахождения пробного Микрообъекта (в точке наблюдения);

в) АЭф предоставляет информацию о величине и направлении  $\vec{H}$  пробному Микрообъекту;

г) пробный Микрообъект обрабатывает полученную информацию и выработывает критерии изменения своего состояния согласно Универсальной программе,

д) пробный Микрообъект производит изменение своего состояния согласно Алгоритму,

е) вся эта операция производится за один цикл, за время  $\Delta T$ , далее процедура вновь повторяется (раздел 2, пункт 9).

**14. Отметим, что при трактовке магнитного взаимодействия на уровне** MR само собой отпадает вопрос о гипотетическом монополе. Попытки экспериментального его обнаружения продолжаются и по сей день. Это говорит о том, как глубоко в сознании физиков укоренилась концепция, согласно которой источником  $\vec{E}$  - поля является электрический заряд, соответственно,

должен существовать и источник радиального магнитного поля в виде магнитного монополя – положительного или отрицательного «магнитного заряда».

**15. Подведем итоги. На уровне MR элементарный электрический заряд** представляет собой зарядовую постоянную в Алгоритмах Микрообъектов. Естественно, что зарядовая постоянная не может что-либо создать. Поэтому в Природе не существует континуума  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  - полей. Имеют место электрическое и магнитное взаимодействия, в которых участвуют ансамбль исходных Микрообъектов (или отдельный Микрообъект), пробный Микрообъект и АЭф. Мы дали общее описание этих взаимодействий на уровне MR. Здесь еще раз подчеркнем, что АЭф производит вычисление величин  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  только в точке нахождения пробного Микрообъекта. Методика расчета величин  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  в точке наблюдения, разработанные в физике, лишь повторяют аналогичные методики АЭф. Известно высказывание Френеля о том, что Природа не боится аналитических трудностей. Эти слова полностью применимы к АЭф.

По нашему мнению, изложенная концепция электрического заряда, электрического и магнитного взаимодействий представляет метафизическую реальность, а их существующие физические теории являются приближенным отражением этой реальности.

**16. К тому, что было сказано выше, добавим два соображения** в кратком виде относительно процедуры вычисления значения  $\vec{E}$  в точке наблюдения (взаимодействия). Утверждение, что АЭф производит вычисление величины в точке взаимодействия как суперпозицию величин  $\vec{E}$  от каждого Микрообъекта системы зарядов, следует относить к сфере идеального. Если заряженное металлическое тело имеет правильную геометрическую форму, например, форму шара, то величина  $\vec{E}$  вычисляется по идеальному Алгоритму. Способы вычисления  $\vec{E}$  полей заряженных тел, формы которых поддаются математическому моделированию, разработаны всесторонне. Однако в общем случае произвольного распределения зарядов следует предположить, что АЭф производит вычисления  $\vec{E}$  в точке взаимодействия приближенно, исходя из принципа целесообразности. При этом мы оставляем открытым вопрос о том, вычисляет ли АЭф непосредственно величину  $\vec{E}$  или он сначала вычисляет значение потенциала  $U$  в точке наблюдения и в ее окрестности, а затем определяет  $\vec{E}$  как  $\text{grad } U$ . На первый взгляд второй вариант представляется более предпочтительным.

В физике, в теории электрических потенциалов, предполагается выполнение принципа запаздывания. Этот принцип переносится сюда как следствие конечности скорости распространения света и электромагнитных волн. На уровне MR мы не видим необходимости сохранения принципа запаздывания

при расчете величины  $\vec{E}$  в точке взаимодействия в том виде, как это принято в физике. Здесь, скорее всего, АЭФ придерживается принципа рациональности. В точке взаимодействия АЭФ производит периодическое обновление информации о величине  $\vec{E}$  от каждого Микрообъекта или группы Микрообъектов, образующих микрочаряд, через время  $t = r/c$ , где  $r$  – расстояние, а не в каждом временном цикле  $\Delta T$ .

#### Раздел 4. Длительность $\Delta T$ циклической активности Микрообъектов

**1. В разделе 2 пункт 9 мы дали в общем виде описание циклической активности (деятельности) Микрообъектов.** В этом разделе сначала обсудим предпосылки определения длительности цикла  $\Delta T$ , а затем обоснуем определение величины  $\Delta T$ .

Первое, что приходит на ум, это квантовое время, длина и масса Планка:

$$t_0 = \sqrt{\frac{hG}{c^5}} = 1,3518 \cdot 10^{-43} \text{ сек}, \quad (1)$$

$$l_0 = \sqrt{\frac{Gh}{c^3}} = 4,0507 \cdot 10^{-33} \text{ см}, \quad (2)$$

$$m_0 = \sqrt{\frac{hc}{G}} = 5,4565 \cdot 10^{-5} \text{ гр}, \quad (3)$$

где  $h = 6,6261 \cdot 10^{-27} \text{ гр} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$  – постоянная Планка,  $c = 2,9979 \cdot 10^{10} \text{ см} \cdot \text{сек}^{-1}$  – скорость света,  $G = 6,6720 \cdot 10^{-8} \text{ гр}^{-1} \cdot \text{см}^3 \cdot \text{сек}^{-2}$  – гравитационная постоянная. Здесь  $l_0 = ct_0$ . Исключив из (2), (3) постоянную  $G$ , имеем

$$l_0 = \frac{h}{m_0 c}. \quad (4)$$

Эта формула по структуре аналогична формулам Комптона для длин волн электрона и протона.

Квантованное время  $t_0 = 1,3518 \cdot 10^{-43}$  сек не может быть принято в качестве  $\Delta T$ , что мы увидим из дальнейшего критического анализа системы формул (1) ÷ (4).

**2. Как известно, до сих пор не удалось дать какую-либо разумную физическую трактовку квантованной массы (3) Планка.** Тем не менее, в принципе, оказывается возможна ее абстрактная трактовка на базе формулы (4). Но для

этого надо расширить, в первую очередь, границы трактовки постоянной Планка  $h$ , входящей в систему (1) ÷ (4). Согласно Планку энергия кванта излучения (фотона)

$$E = h\nu, \quad (5)$$

где  $\nu$  – частота излучения. Как показывает анализ, могут быть расширены границы толкования формулы (5), включая  $h$ , следующим образом. Обращает на себя внимание – в (5) входит частота в  $\text{сек}^{-1}$ . Частоту периодического процесса можно выразить и как количество циклов за одну секунду. С учетом сказанного формулу (5) можно представить в виде

$$E = h^0 \cdot 1 \text{ сек} / T \text{ сек}, \quad (6)$$

где  $h^0 = 6,6261 \cdot 10^{-27}$  эрг – постоянная Планка, выраженная в единицах энергии,  $T$  – период излучения. Постоянную  $h^0$  в (6) можно трактовать как энергию излучения за один период. Тогда формула (6) описывает нормированную модель кванта излучения: ее длительность равна единице времени 1 сек, величина энергии в каждом периоде равна  $h^0$ . Отсюда следует предположение о том, что, по-видимому, квант излучения (фотон) с любой частотой заключает в себе потенциальную возможность теоретического трансформирования в нормированную модель (6).

Здесь для нас наиболее важно то, что постоянная Планка может быть представлена в единицах энергии  $h^0 = 6,6261 \cdot 10^{-27}$  эрг.

**3. В этом пункте мы дадим абстрактную трактовку квантованной массы** (3) Планка. Возьмем длину, равную  $c$  (см)  $= 2,9979 \cdot 10^{10}$  см. Это расстояние свет проходит за 1 сек. Разделим эту длину на  $N$  частей, длина каждой из которых равна  $l_0$  – (2). Имеем

$$N = c \text{ (см)} / l_0. \quad (7)$$

Далее возьмем энергию, равную  $Nh^0$ , и приравняем ее к  $m_0 c^2$ :

$$Nh^0 = h^0 c \text{ (см)} / l_0 = m_0 c^2. \quad (8)$$

Подставив в (8) значение  $l_0$  – (2), мы получим квантованную массу  $m_0$  Планка:

$$m_0 = \frac{h^0 c \text{ (см)}}{l_0 c^2} = \frac{h}{l_0 c} = \sqrt{\frac{hc}{G}}. \quad (9)$$

Следовательно, абстрактная трактовка массы  $m_0$  состоит в том, что ее величина эквивалентна энергии  $Nh^0$ , где  $N$  – количество длин  $l_0$ , укладываемых на длину, которую свет проходит за одну секунду.

**4. Можно дать и в несколько иной форме абстрактную трактовку  $m_0$**  с использованием постоянной Планка в виде  $h^0$ . Исключив из (1), (3) постоянную  $G$ , имеем

$$t_0 = \frac{h}{m_0 c^2} . \quad (10)$$

Формула (6) при  $T \rightarrow t_0$  принимает вид

$$E = h^0 \cdot 1 \text{сек} / t_0 . \quad (11)$$

Приравняв  $E$  к  $m_0 c^2$ , мы приходим к формуле (10). Следовательно, здесь абстрактная трактовка массы  $m_0$  состоит в том, что ее величина эквивалентна энергии воображаемого фотона с периодом  $t_0$  – (1). Отметим, что предыдущая трактовка  $m_0$ , по существу, эквивалентна второй трактовке.

### 5. Приравняв (6) к $mc^2$ , получим

$$T = \frac{h}{mc^2} , \quad \lambda = Tc = \frac{h}{mc} . \quad (12)$$

Эти формулы выражают связь между  $T$ ,  $\lambda$  фотона и массой  $m$ , эквивалентной энергии фотона. При  $m = m_0$  мы получим квантованное время  $T = t_0$  и длину  $\lambda = l_0$  Планка соответственно. Планк задался произвольными значениями  $t_0, l_0$  в том отношении, что они не приводят к величине  $m_0$ , известной в физике. Как это мы увидели выше, величина  $m_0$  Планка эквивалентна не существующей в природе энергии фотона с периодом  $t_0 = 1,3518 \cdot 10^{-43}$  сек. Это обстоятельство вызывает сомнение в адекватности значений  $t_0, l_0$  какой-либо реальности в Природе. Поэтому, нам представляется неприемлемым принятие квантованного времени  $t_0$  Планка в качестве длительности цикла  $\Delta T$  Микрообъектов.

**6. Если в (12) за  $m$  принять массу электрона, то эти формулы обретают следующее физическое содержание.** Во-первых,  $T, \lambda$  выражают соответствующие параметры двух фотонов, образующихся при аннигиляции пары электрон плюс позитрон. Во-вторых, вторая величина из (12) входит в формулу, описывающую эффект Комптона – рассеяние электромагнитных волн на свободном электроне, сопровождающееся уменьшением частоты:

$$\Delta \lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \theta) , \quad (13)$$

где  $\Delta \lambda$  – сдвиг длины волны,  $\lambda, \lambda'$  – длины волн до и после рассеяния,  $\theta$  – угол рассеяния,  $m$  – масса электрона.

Как это нам представляется, заслуга Планка состоит не в решении вопроса о квантованности или неквантованности времени и пространства, а в постановке самого вопроса о них. Наиболее важным является общее соотношение (4), вытекающее из системы единиц Планка. Оно реализуется в Природе в виде (12) и (13). Здесь отметим, что мы еще будем возвращаться неоднократно к этим вопросам и в дальнейшем.

**7. Выше мы изложили предпосылки, начертили тот путь, идя по которому, как это нам предоставляется, можно определиться искомой величиной  $\Delta T$  – длительностью активной деятельности Микрообъектов. Величина  $\Delta T$  определяется подстановкой в (12) значения массы протона  $M$ :**

$$\Delta T = \frac{h}{Mc^2} = 4.4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}, \Delta L_0 = c\Delta T = \frac{h}{Mc} = 1.3214 \cdot 10^{-13} \text{ см} . \quad (14)$$

Здесь мы не будем пытаться дать всеобъемлющую оценку формулам (14), их роль будет рассматриваться нами в дальнейшем по мере необходимости.

Формулы (14) известны в физике. Величина  $\Delta L_0$  носит название комптоновской длины волны протона. Важно то, что за этим названием не значит физическое содержание, это название формальное, оно дано лишь по аналогии с названием комптоновской длины волны электрона, имеющее физическое содержание. В физике величина  $\Delta L_0$  рассматривается как характеристика пространственной локализации протона. Действительно, согласно опытным данным Резерфорда линейные размеры ядер атомов оцениваются величиной  $1,3 \cdot 10^{-13} \text{ см}$ .

Отметим, что принятие нами (14) в качестве стандартов квантованных длины и времени не носят окончательного характера. Ввиду исключительной важности этого вопроса мы еще вернемся к нему в дальнейшем, в том числе и в заключении этих Записок.

**8. Микрообъекты запрограммированы на активность, на деятельное поведение, которые носят циклический характер с периодом  $\Delta T$ . Здесь возникает необходимость обобщения, а именно, необходимость предположения, что начало и конец циклов  $\Delta T$  всех Микрообъектов Солнечной системы синхронизированы. Такая синхронность обеспечивается и контролируется Активным Эфиром. Циклическая смена состояний Микрообъектов является одним из оснований формирования понятий прошедшего времени, настоящего и неизбежности наступления будущего.**

Здесь принципиально важно отметить и следующее. У нас нет возможности судить об абсолютной длительности  $\Delta T$ , так как сама единица времени  $1 \text{ сек}$  формируется в результате исчисления количества  $\Delta T$ . Найденная нами величина  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$  выражает только то, что время  $1 \text{ сек}$  складывается из  $2,2688 \cdot 10^{23}$  циклов  $\Delta T$ . Такой вывод согласуется с существующими способами исчисления времени, которые приводят к общему знаменателю, а именно, за стандарт времени в физике и технике принимается интервал между двумя событиями. Такими событиями на уровне Микрообъектов, из которых состоит вся весомая материя Солнечной системы, являются начало и конец каждого цикла  $\Delta T$ .

## Раздел 5. Кинематика шагового перемещения Микрообъектов: общее описание

1. В разделе 2 (пункт 9) была описана циклическая активность Микрообъектов, период которой составляет  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек (раздел 4, пункт 7). Каждый цикл состоит из двух промежутков времени:  $\Delta T = \Delta t^0 + \Delta t_0$ . Естественно предположить, что  $\Delta t^0 = \Delta t_0$ . В течение времени  $\Delta t^0$  в каждом цикле Центр Микрообъекта находится в фиксированной точке пространства. За это время Микрообъект производит контроль внешнего путем локального обзора, может принять информацию от Активного Эфира (АЭф), производит обработку полученной информации, вырабатывает критерии изменения своего положения в пространстве. Затем, в конце интервала времени  $\Delta t^0$ , аннулирует обозначение Центра. За время  $\Delta t_0$  Микрообъект осуществляет программное изменение своего положения в пространстве, которое завершается обозначением им в конце интервала времени  $\Delta t_0$  своего Центра. Изменение своего положения в пространстве Микрообъектом в каждом цикле соответствует быстротекущим процессам, явлениям. В общем случае он может изменить свое положение через время

$$\Delta t = N\Delta T, \quad N = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Большие значения  $N$  будут соответствовать медленно текущим процессам, явлениям.

Если положение Микрообъекта в текущем цикле или подряд в  $N$  циклах не меняется, то обозначение его Центра не аннулируется, а сохраняется в пространстве в явном виде. Аннулирование обозначения Центра на время  $\Delta t_0$  обусловлено необходимостью передислокации, перемещения Микрообъекта и является одним из правил его шагового перемещения.

Микрообъектам присуща способность к самодвижению, которое носит шаговый характер. Самодвижение может быть вызвано как локальным взаимодействием, так и внешними факторами. Если Микрообъект перемещается со скоростью  $V$ , то величина его шага, расстояние между прежним и последующим положением Центра, в каждом цикле составляет

$$\Delta L = V\Delta T. \quad (2)$$

Его скорость перемещения  $V$  заключена в пределах

$$0 \leq V < c, \quad (3)$$

где  $c$  – скорость света. Отсюда следует, что  $0 \leq \Delta L < c\Delta T$ . Формально, величина шага  $\Delta L$  может быть сколь угодно малой. Такое допущение неприемлемо. Сверху величина шага Микрообъекта ограничена пределом

$$\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13} \text{ см.} \quad (4)$$

Она ограничена и снизу предположительно некоторым пределом. Как вариант для обсуждения примем  $\Delta L_{\min} = 0,5\Delta L_0$ . Следовательно,

$$0,5\Delta L_0 \leq \Delta L \leq \Delta L_0 = 1,3214 \cdot 10^{-13} \text{ см.} \quad (5)$$

Несмотря на дискретные исчисления времени в слое Микрообъектов, условие (5) позволяет реализовать любую скорость перемещения, что будет показано нами ниже.

Перемещение в пространстве с величиной шага, заключенной в пределах (5), является одним из основных функций Микрообъектов. В физике обычно движение материальной точки рассматривается при  $V \ll c$ , а затем с учетом физического релятивизма. В данном разделе мы будем рассматривать кинематику шагового перемещения Микрообъектов с любой скоростью, находящейся в пределах (3), но без учета физического релятивизма. Их перемещение с его учетом будет рассмотрено в другом разделе. Такой подход диктуется особенностями шагового перемещения, необходимостью учета вопросов оптимизации, так как Микрообъекты обладают способностью реализовать оптимальные варианты перемещения. Сначала рассмотрим кинематику перемещения по прямолинейной траектории, а затем их результаты обобщим и на перемещение по криволинейной траектории.

**2. Любое перемещение в пространстве Микрообъект осуществляет** в соответствии со своей Универсальной программой. Микрообъекту нет необходимости сохранения информации о предыстории своего перемещения, ему достаточно сохранить информацию о параметрах предыдущего шага, что имеет принципиальное значение. Равномерное перемещение Микрообъекта сводится к череде повторения шага с постоянной величиной  $\Delta L$ , удовлетворяющей условию (5). Необходимость соблюдения условия (5) приводит к следующему. Микрообъект остается в покое в течение  $(N-1)$  циклов и осуществляет шаг в  $N$ -ом цикле. Он повторяет шаги с периодом  $N\Delta T$ . Соответственно, формула для шага (2) обобщается и принимает вид

$$\Delta L = VN\Delta T, \quad N = 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

Установим связь между параметрами  $V$  и  $N$  в (6). Для этого целесообразно весь диапазон скоростей разбить на поддиапазоны: от  $0,5c$  до  $c$ ; от  $\left(\frac{1}{3}\right)c$  до  $0,5c$ ; от  $0,25c$  до  $\left(\frac{1}{3}\right)c$ ; в общем виде от  $\left(\frac{1}{N+1}\right)c$  до  $\left(\frac{1}{N}\right)c$ , где  $c$  – скорость света. Если величина  $V$  находится в первом поддиапазоне, то в (6)  $N=1$ , если во втором, то  $N=2$ , если в третьем, то  $N=3$ . В общем случае, если величина скорости  $V$  находится в пределах от  $\left(\frac{1}{N+1}\right)c$  до  $\left(\frac{1}{N}\right)c$ , то в (6) учитывается  $N$ .

Отметим, что при  $V \ll c$  Микрообъекту нет необходимости строгого соблюдения последнего условия. Покажем это. Пусть  $V \cong c / N'$ , где  $N' \gg 1$ . Подставляя это значение  $V$  в (6), имеем

$$N = \frac{N' \Delta L}{c \Delta T} = \frac{N' \Delta L}{\Delta L_0}. \quad (7)$$

Согласно (5),  $\Delta L \geq 0,5 \Delta L_0$ . Поэтому

$$N \geq \frac{N' \cdot 0,5 \Delta L_0}{\Delta L_0} = 0,5 N'. \quad (8)$$

Следовательно, при  $V \cong c / N' \ll c$  в формуле (6) значение  $N$  может находиться в пределах  $0,5 N' \leq N \leq N'$ .

Шаговое перемещение Микрообъекта характеризуется двумя скоростями: скоростью его перемещения, равной  $V = \Delta L / N \Delta T$ , и шаговой скоростью  $V_{ш} = \Delta L / \Delta T < c$ . При  $N = 1$  имеет место только одна скорость.

### 3. Прямолинейное движение Микрообъекта с постоянным ускорением.

В механике кинематика такого перемещения описывается следующими уравнениями:

$$V = at, S = 0,5at^2, \quad (9)$$

где  $t$  – время,  $S$  – длина пути. Из (9) следует, что интервалам времени  $\Delta T$  соответствуют отрезки пути

$$\begin{aligned} \Delta S_1 &= 0,5a\Delta T^2, \Delta S_2 = 1,5a\Delta T^2, \Delta S_3 = 2,5a\Delta T^2, \dots, \\ \Delta S_{n-1} &= 0,5a(2n-3)\Delta T^2, \Delta S_n = 0,5a(2n-1)\Delta T^2. \end{aligned} \quad (10)$$

При  $t = n\Delta T$  суммирование (10) приводит к исходной формуле (9) для  $S$ . Из (10) следует, что

$$\Delta S_1 = 0,5a\Delta T^2, \Delta S_n = \Delta S_{n-1} + a\Delta T^2, n = 2,3,4, \dots \quad (11)$$

Микрообъект может производить расчет величины шага  $\Delta S_n$  по этому общему Алгоритму. При этом величина  $\Delta S_n$  должна удовлетворять условию (5), которое выполняется, если скорость перемещения Микрообъекта находится в поддиапазоне от  $0,5c$  до  $c$ , где  $c$  – скорость света. Если же  $V < 0,5c$ , то он производит последовательное суммирование  $\Delta S_n$  до величины, удовлетворяющей условию (5):

$$0,5\Delta L_0 \leq \Delta L_N = \Delta S_n + \Delta S_{n+1} + \dots + \Delta S_{n+N-1} \leq \Delta L_0. \quad (12)$$

Затем Микрообъект реализует шаг  $\Delta L_N$  в последнем  $N$ -ом цикле с начала процедуры суммирования  $\Delta S$ , общая длительность  $N$  циклов составляет  $N\Delta T$ .

После реализации шага  $\Delta L_N$  он производит расчет величины шага в следующем цикле согласно Алгоритму (11), где  $\Delta S_{n-1}$  представляет собой расчетную величину шага в предыдущем цикле ( $\Delta S_{n+N-1}$ ), а не значение реализованного шага  $\Delta L_N$ . Далее описанная процедура повторяется.

**4. Микрообъекты обеспечены Универсальной программой, в соответствии с которой они могут оптимизировать как процедуру расчета величины шагов, так и реализацию шагов с выполнением условия (5).** Ниже приведем схематическое описание оптимизированного варианта Алгоритма, в соответствии с которым Микрообъект осуществляет перемещение при постоянном значении ускорения. При малых значениях ускорения  $a$  количество циклов  $N$ , необходимых для выполнения условия (5), может быть очень большим. Тогда Микрообъект осуществляет расчет величины шага непосредственно за  $N$  циклов, что более рационально, чем расчет шагов в каждом цикле, описанном выше в пункте 3.

Основное содержание оптимального Алгоритма Микрообъекта заключается в его перемещении за одинаковые интервалы времени  $N\Delta T$  на шаги различной величины  $\Delta L_1(N), \Delta L_2(N), \dots, \Delta L_n(N)$ , удовлетворяющие условию (5). Общая формула для определения величины этих шагов выводится постановкой в (10) вместо  $\Delta T$  укрупненного интервала времени  $N\Delta T$ . Имеем

$$0,5\Delta L_0 \leq \Delta L_n(N) = \Delta L_{n-1}(N) + a(N\Delta T)^2 \leq \Delta L_0. \quad (13)$$

Для того, чтобы величина  $\Delta L_n(N)$  находилась в этих пределах, Микрообъект сначала определяет необходимое количество циклов  $N$  из уравнения

$$\Delta L_{n-1}(N) + a\Delta T^2 N^2_{\min, \max} = 0,5\Delta L_0, \Delta L_0, \quad (14)$$

откуда

$$N_{\min, \max} = \sqrt{0,5\Delta L_0, \Delta L_0 - \Delta L_{n-1}(N) / \Delta T}. \quad (15)$$

Искомое количество циклов  $N$  находится в пределах  $N_{\min} \leq N \leq N_{\max}$ . В этом оптимизированном варианте перемещения Микрообъекта величина шага  $\Delta L_n(N)$  рассчитывается и реализуется в последнем  $N$ -ом шаге.

**5. Теперь рассмотрим общий случай перемещения Микрообъекта, когда величина ускорения является переменной от одного шага к другому и дается рядом**

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n. \quad (16)$$

Расчетные величины шагов в каждом цикле описываются следующим образом:

$$\begin{aligned}\Delta L_1 &= V_1 \Delta T = a_1 \Delta T^2, \Delta L_2 = V_2 \Delta T = (V_1 + a_2 \Delta T) \Delta T = (a_1 + a_2) \Delta T^2, \dots, \\ \Delta L_{n-1} &= V_{n-1} \Delta T = (V_{n-2} + a_{n-1} \Delta T) \Delta T = (a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}) \Delta T^2, \\ \Delta L_n &= V_n \Delta T = (V_{n-1} + a_n \Delta T) \Delta T = (a_1 + a_2 + \dots + a_n) \Delta T^2,\end{aligned}\quad (17)$$

где  $V_1, V_2, \dots, V_{n-1}$  – шаговые скорости (вспомогательный параметр). Из (17) следует, что

$$\Delta L_n = \Delta L_{n-1} + a_n \Delta T^2. \quad (18)$$

Микрообъекту всегда известны параметры предыдущего шага. Значение шагового ускорения  $a_n$  в каждом цикле либо вырабатывается самим Микрообъектом (локальное взаимодействие), либо предоставляется ему Активным Эфиром. Располагая значениями этих параметров, Микрообъект осуществляет расчет величины  $\Delta L_n$  по базовой формуле (18).

И в общем случае Микрообъект оптимизирует перемещение в зависимости от  $V$  следующим образом. Он осуществляет расчет шага по Алгоритму (18) и производит их последовательное суммирование до выполнения условия (5):

$$0,5 \Delta L_0 \leq \Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \dots + \Delta L_n \leq \Delta L_0. \quad (19)$$

При  $V \ll c$  количество циклов  $N$  может быть очень большим. По мере увеличения  $V$  количество циклов  $N$  будет уменьшаться. При значениях  $V$  от  $0,25 c$  до  $\left(\frac{1}{3}\right)c$  ( $c$  – скорость света) число  $N$  уменьшится до 3, при значениях  $V$  от  $\left(\frac{1}{3}\right)c$  до  $0,5 c$  число  $N = 2$ , при  $V > 0,5 c$  число  $N = 1$ . Расчетную формулу шагов (19) Микрообъект реализует в последнем  $N$ -ом цикле. Здесь необходимо обратить внимание на следующее. При  $N > 1$  Микрообъект после реализации очередного шага начинает расчет величины следующего шага по формуле (18), где  $\Delta L_{n-1}$  представляет собой расчетную величину шага в предыдущем цикле, а не величину реализованного шага (19).

**6. До сих пор мы рассматривали кинематику перемещения** Микрообъекта по прямолинейной траектории. Ниже обобщим полученные результаты и на случай перемещения по криволинейной траектории. Будем рассматривать наиболее общий случай, когда величина ускорения является переменной от одного шага к другому и дается рядом (16) в векторной форме:

$$\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \dots, \vec{a}_n. \quad (20)$$

Соответственно, формула (18) для расчетной величины шага в каждом цикле трансформируется в векторную форму:

$$\overline{\Delta L}_n = \overline{\Delta L}_{n-1} + \overline{a}_n \Delta T^2. \quad (21)$$

Условие (19) трансформируется следующим образом:

$$0,5\Delta L_0 \leq \left| \overline{\Delta L} = \overline{\Delta L}_1 + \overline{\Delta L}_2 + \dots + \overline{\Delta L}_n \right| \leq \Delta L_0. \quad (22)$$

Для дальнейшего использования параметр  $\overline{\Delta L}$  целесообразно представить в виде

$$\overline{\Delta L} = (\overline{\Delta L}_0 + \overline{a}_1 \Delta T^2) + (\overline{\Delta L}_1 + \overline{a}_2 \Delta T^2) + \dots + (\overline{\Delta L}_{n-1} + \overline{a}_n \Delta T^2). \quad (23)$$

Если величина скорости  $0,5c \leq V \leq c$ , то параметр перемещения  $\overline{\Delta L}_n$

определяется по (21), если  $V < 0,5c$ , то параметр перемещения  $\overline{\Delta L}$  определяется по (23) с соблюдением условия (22). На рис. 1 приведена векторная диаграмма (21):  $\overline{BC} = \overline{AB} = \overline{\Delta L}_{n-1}$ ,  $\overline{BD} = \overline{CE} = \overline{a}_n \Delta T^2$ ,  $\overline{BE} = \overline{\Delta L}_n$ . Длина шага составляет

$$BE = \Delta L_n = \left[ \Delta L_{n-1}^2 + 2\Delta L_{n-1} a_n \Delta T \cos \alpha + (a_n \Delta T)^2 \right]^{1/2}, \quad (24)$$

где  $\alpha$  – угол между  $\overline{\Delta L}_{n-1}$  и  $\overline{a}_n$ . Величина угла  $\beta$ :

$$\beta = \arctg \frac{a_n \Delta T^2 \cos \alpha}{\Delta L_{n-1} + a_n \Delta T^2 \cos \alpha}. \quad (25)$$

Как видно из (23), слагаемые в скобках имеют структуру (21), поэтому порядок расчета параметра  $\overline{\Delta L}_n$  может быть применен и для их расчета.

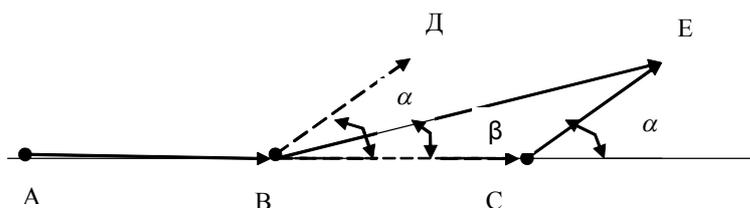


Рис. 1 Иллюстрация к шаговому перемещению Микрообъекта

**7. Микрообъекты осуществляют периодический обзор внешнего** внутри сферы с радиусом порядка  $10^{-7}$  см. Они осуществляют локальное взаимодействие друг с другом, если расстояние между ними находится в этих пределах. Целесообразно простые Микрообъекты (электрон, протон, ядра атомов) ха-

рактизовать еще радиусом пространственной локализации  $r_0 \cong 1.3214 \cdot 10^{-13} \text{ см} = \Delta L_0$ . Ниже мы будем рассматривать перемещение простых Микрообъектов с учетом их пространственной локализации, перемещение сложных Микрообъектов (атомы, ионы, простые молекулы) складывается из перемещения образующих их простых Микрообъектов.

Величина шага Микрообъекта находится в пределах от  $0,5\Delta L_0$  до  $\Delta L_0 = 1,3 \cdot 10^{-13} \text{ см}$ . Следовательно, простой Микрообъект реализует самодвижение на шаги, величины которых находятся в пределах его пространственной локализации, отрезок шага находится внутри него. Это обстоятельство имеет принципиальное значение. Микрообъект пользуется своей системой координат. Он обладает способностью производить геометрические построения внутри себя и изменить свое состояние в соответствии с этими построениями.

Выше мы описывали шаговое перемещение Микрообъектов, используя общепринятый понятийный комплекс в сфере кинематики движения материальной точки. Ниже это описание дополним положениями, вытекающими из учета способности Микрообъектов к геометрическим построениям внутри себя. Пусть имеет место прямолинейное перемещение. В конце предыдущего цикла Микрообъект обозначает свой Центр в точке В рис. 1, этим завершается его передислокация из одного положения в другое. После этого он сохраняет точку А как отмеченную, следовательно, сохраняется и геометрическая линия перемещения и длина шага. Используя эту геометрическую структуру, он намечает точку С, эта точка лежит на продолжении линии АВ и находится от точки В на расстоянии  $BC=AB$ . Тем самым Микрообъект осуществляет геометрическое построение своего предстоящего шага внутри себя. Далее за время  $\Delta t_0$  в текущем цикле  $\Delta T$  он осуществляет передислокацию из прежнего положения в новое положение, которое завершается обозначением Центра в точке С. Затем процедура перемещения повторяется в каждом цикле  $\Delta T$ .

При осуществлении перемещения согласно (21) сначала Микрообъект осуществляет геометрическое построение внутри себя первого слагаемого  $\Delta L_{n-1}$ , которое завершается отметкой точки С (рис. 1). Эта процедура аналогична описанной выше. Далее он осуществляет геометрическое построение внутри себя второго слагаемого  $a_n \Delta T^2$ . Когда мы утверждаем, что Микрообъект обладает информацией о параметре  $a_n$ , то это означает следующее: он намечает направление вектора  $\vec{a}_n$  в виде линии ВД. Располагая геометрическим построением  $\vec{a}_n = \overline{ВД}$ , Микрообъект вновь намечает направление вектора  $\vec{a}_n$  из точки С, а затем отмечает точку Е на расстоянии  $CE = a_n \Delta T^2$ . Тем самым он завершает геометрическое построение внутри себя суммы

(21). Далее Микрообъект осуществляет передислокацию из прежнего положения в новое положение, которая завершается обозначением Центра в точке E.

Здесь необходимо обратить внимание на следующее обстоятельство. Микрообъекту нет необходимости прибегать к расчету параметров (24) и (25), так как он производит сложение векторов  $\Delta L_{n-1}$  и  $a_n \Delta T^2$  геометрическим построением внутри себя.

Теперь рассмотрим кратко реализацию Микрообъектом перемещения в общем случае, когда расчетный параметр шага  $\Delta L$  определяется формулой (23). Процедура разметки Микрообъектом внутри себя параметров первой скобки  $\Delta L_0$  и  $a_1 \Delta T^2$  аналогична процедуре разметки (21), описанной выше. Эта процедура завершается отметкой точки  $E_1$  вместо E (рис.1). Далее эта точка принимается за исходную, и Микрообъект производит разметку параметров второй скобки  $\Delta L_1$  и  $a_2 \Delta T^2$ , которая завершается отметкой точки  $E_2$ . Далее повторяются аналогичные операции до отметки последней точки  $E_n$ . По мере увеличения  $n$  точка  $E_n$  приближается к этой границе пространственной локализации Микрообъекта, но она не может оказаться вне этой границы. Поэтому при приближении к этой границе операция наращивания величины шага  $\Delta L$  ( $\Delta L < \Delta L_0$ ) прекращается и Микрообъект осуществляет передислокацию.

В заключение отметим следующее. Мы рассмотрели несколько наиболее характерных оптимизированных вариантов перемещения Микрообъектов. Однако, могут иметь место и другие оптимизированные варианты перемещения в зависимости от диапазона скоростей и конкретного характера последовательности ускорений (20).

**8. В механике параметры движения материальной точки описываются непрерывными функциями времени:**

$a(t)$  – ускорение,

$$V(t) = \int a(t) dt \text{ – скорость,} \quad (26)$$

$$S(t) = \int V(t) dt \text{ – длина пути.} \quad (27)$$

Согласно трактовке на уровне метафизической реальности Микрообъекты совершают шаговое перемещение, которое было рассмотрено нами выше. В случае прямолинейного и равномерного движения результаты расчета двумя способами длины пути, пройденного Микрообъектом за время  $t = \Delta nT$ , совпадают:

$$L = \sum \Delta L_n = Vn\Delta T, S = Vt = Vn\Delta T. \quad (28)$$

В случае прямолинейного движения с постоянным ускорением результаты расчета  $V$  и  $S$  двумя способами также совпадают, как это было показано в пункте 3. Представляет интерес сравнение (28) с общим случаем, когда величина ускорения дается рядом (16), причем

$$a(\Delta T_1) = a_1, a(\Delta T_2) = a_2, \dots, a(\Delta T_n) = a_n, \quad (29)$$

что показано и на рис 2а. Ниже рассмотрим этот общий случай.

В соответствии с (17) шаговая скорость определяется как

$$V_n = \frac{\Delta L_n}{\Delta T} = a_1 \Delta T + a_2 \Delta T + \dots + a_n \Delta T. \quad (30)$$

Нам нужно сравнить (26) и (30) за время  $t = n\Delta T$ , для чего мы воспользуемся геометрической аналогией, применяемой в курсе интегрального исчисления (рис. 2а). Величина  $V(t)$  эквивалентна площади под кривой  $a(t)$ , а величина  $V_n$  эквивалентна сумме площадей прямоугольных полосок с высотами (ординатами)  $a_1, a_2, \dots, a_n$  и основанием каждого из них  $\Delta T$ . Отсюда следует, что

$$V(t = n\Delta T) > V_n. \quad (31)$$

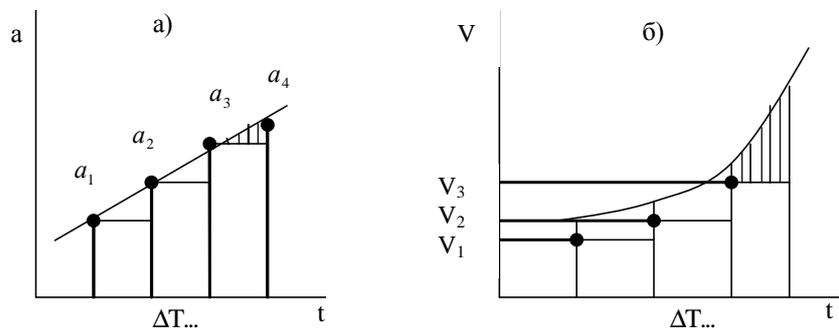


Рис.2 Иллюстрация к сравнению параметров непрерывного движения и шагового перемещения

Ввиду выполнения условия (29), разница между приращениями  $V(t)$  за время  $\Delta T$  и соответствующим значением  $V_n - V_{n-1} = a_n \Delta T$  не зависит от аналогичных разниц за предыдущие интервалы времени  $\Delta T$ . Другими словами, величина заштрихованной площади на рис.2а непосредственно не зависит от величины предыдущей аналогичной площади. В курсе интегрального исчисления

ления показывается, что неравенство (31) переходит в равенство при  $\Delta t \rightarrow 0$ . Однако, на уровне метафизической реальности предельный переход  $\Delta t \rightarrow 0$  необходимо заменить на переход

$$\Delta t \rightarrow \Delta T = 4.4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек.} \quad (32)$$

Поэтому неравенство (31) неустранимо. Величина разницы  $V(t) - V_n$  эквивалентна сумме площадей, аналогичных заштрихованной на рис.2а, причем она растет с увеличением времени.

Длину пути, пройденной Микрообъектом шаговым перемещением, в соответствии с (17) можно представить как

$$L_n = V_1 \Delta T + V_2 \Delta T + \dots + V_n \Delta T. \quad (33)$$

Для оценки соотношения между (27) и (33) также воспользуемся геометрической аналогией, показанной на рис.2б. Величина  $S(t)$  эквивалентна площади под кривой  $V(t)$ . Величина  $L_n$  эквивалентна сумме площадей прямоугольных полосок с высотами (ординатами)  $V_1, V_2, \dots, V_n$  и основанием каждого из них  $\Delta T$ . Отсюда следует вывод, что

$$S(t = n\Delta T) > L_n. \quad (34)$$

Из соотношения (31) имеем

$$V(\Delta T) > V_1, V(2\Delta T) > V_2, \dots, V(n\Delta T) > V_n, \quad (35)$$

что показано и на рис.2б. Согласно (17)

$$V_1 = a_1 \Delta T, V_2 = V_1 + a_2 \Delta T, \dots, V_n = V_{n-1} + a_n \Delta T. \quad (36)$$

Следовательно, значение  $V_n$  зависит от предыстории движения. Поэтому разница между приращением  $S(t)$  за интервал времени  $\Delta T$  и соответствующим значением  $L_n - L_{n-1} = V_n \Delta T$  зависит тоже от предыстории движения. Другими словами, величина заштрихованной площади на рис.2б зависит от величины предыдущей аналогичной площади. Величина разницы  $S(t) - L_n$  эквивалентна сумме площадей, аналогичных заштрихованной на рис.2б, причем она растет с увеличением времени.

## Раздел 6. Динамика шагового перемещения Микрообъектов

**1. В предыдущем разделе мы рассмотрели кинематику шагового перемещения Микрообъектов, основное уравнение кинематики имеет вид**

$$\Delta L_n = \Delta L_{n-1} + a_n \Delta T^2. \quad (1)$$

Для того, чтобы Микрообъектам определиться с величиной следующего шага, им необходимо сохранить информацию о величине предыдущего шага  $\Delta L_{n-1}$  и располагать величиной ускорения предстоящего шага  $a_n$ . Параметр  $a_n$  либо вырабатывается самим Микрообъектом в процессе локального взаимодействия, либо  $a_n$  предоставляется ему Активным Эфиром (АЭф). При рассмотрении кинематики мы задавались  $a_n$  без учета его происхождения, в общем виде. Естественно, что далее необходимо конкретизировать природу, происхождение и формирование параметра  $a_n$ , что является задачей динамики шагового перемещения Микрообъектов. В этом разделе рассмотрим три характерных примера шагового перемещения, соответствующие трем основным видам формирования параметра шагового ускорения  $a_n$ .

**2. Пример первый – локальное взаимодействие двух электронов.** Сначала сформулируем постановку задачи. Предположим, что два электрона двигались навстречу друг другу по прямой траектории. На расстоянии  $r_1$  они останавливаются, затем начинают двигаться в обратном направлении (рис. 1). Мы рассмотрим их шаговое перемещение, начиная с этого момента времени  $t = 0$ .

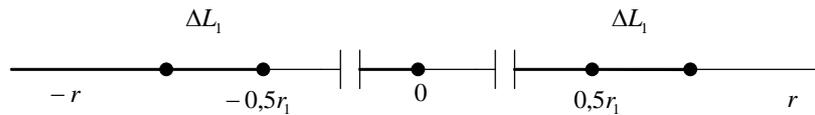


Рис. 1 Иллюстрация к локальному взаимодействию двух электронов

В этой задаче движение электронов в противоположных направлениях относительно точки  $O$  носит одинаковый характер. Правила шагового перемещения этих электронов в общем виде описываются формулой (1). Нам надо конкретизировать эту формулу, для чего необходимо определить дискретные значения ускорения  $a_n$  в каждом цикле  $\Delta T$ , начиная с момента времени  $t = 0$ . Для их определения будем использовать известный физический закон – Кулоново взаимодействие двух электронов, которое описывается формулой

$$F = e^2 / r^2, \quad (2)$$

где  $F$  – сила, действующая на каждый электрон,  $e$  – заряд электрона,  $r$  – расстояние между электронами. Динамика движения взаимодействующих электронов описывается уравнением второго закона механики Ньютона:

$$m \frac{d^2 r}{dt^2} = ma = F, \quad (3)$$

где  $m$  – масса электрона. Из (2) и (3) следует, что

$$a = \frac{e^2}{mr^2}. \quad (4)$$

Формула (4) позволяет определить дискретный ряд значений ускорения  $a$  в каждом цикле  $\Delta T$ . Подставляя в (4) численные значения  $e = 4,80325 \cdot 10^{-10} \text{ зр}^{1/2} \cdot \text{см}^{3/2} \text{ сек}^{-1}$ ,  $m = 9,1095 \cdot 10^{-28} \text{ зр}$ , имеем

$$a_n = (2,5327 \cdot 10^8 \text{ см}^3 \cdot \text{сек}^{-2}) / r_n^2, \quad (5)$$

где  $r_n$  – расстояние между электронами в каждом цикле  $\Delta T$ . Алгоритм (5) принадлежит электрону, по нему он определяет значения шаговых ускорений  $a_n$  в каждом цикле  $\Delta T$ .

**3. Электроны осуществляют шаговое перемещение, начиная с момента времени  $t = 0$ , в следующем порядке.** За время  $\Delta t^0$  первого цикла  $\Delta T$  они определяют расстояние друг от друга  $r$ , путем обзора внешнего, затем по алгоритму (5) вычисляют величину

$$a_1 = (2,5327 \cdot 10^8 \text{ см}^3 \cdot \text{сек}^{-2}) / r_1^2, \quad (6)$$

соответственно определяют величину первого шага согласно (17) раздела 5:

$$\Delta L_1 = a_1 \Delta T^2. \quad (7)$$

Далее за время  $\Delta t_0$  первого цикла  $\Delta T$  электроны осуществляют самодвижение на шаг (7). За время  $\Delta t^0$  второго цикла  $\Delta T$  они вновь определяют расстояние друг от друга  $r_2$  путем обзора внешнего, затем по алгоритму (5) вычисляют величину

$$a_2 = (2,5327 \cdot 10^8 \text{ см}^3 \cdot \text{сек}^{-2}) / r_2^2, \quad (8)$$

соответственно определяют величину второго шага согласно (17) раздела 5:

$$\Delta L_2 = \Delta L_1 + a_2 \Delta T^2. \quad (9)$$

Далее за время  $\Delta t_0$  второго цикла электроны осуществляют самодвижение на шаг (9). В дальнейшем все эти процедуры повторяются в каждом цикле  $\Delta T$ .

**4. Полученные выводы можно распространить на локальные** взаимодействия Микрообъектов в целом, а именно, при этом Микрообъекты вычисляют сами величину шагового ускорения  $\alpha$ , необходимого им для определения шага (1). Их локальное взаимодействие происходит до расстояний между ними порядка  $10^{-7} \text{ см}$ . За пределами этого радиуса рассмотренные выше электроны продолжают свое шаговое перемещение с постоянной величиной шага  $\Delta L$  в каждом цикле  $\Delta T$ , такое шаговое перемещение именуется в физике движением по инерции.

**5. Здесь необходимо отметить следующее. В рассмотренном примере** электроны могут определить величину расстояния друг от друга и путем вычисления:  $r_2 = r_1 + 2\Delta L_1$ ,  $r_3 = r_2 + 2\Delta L_2$  и так далее. Однако, такой способ становится неприемлемым, если на электроны действуют и другие внешние факторы, приводящие к необходимости его дополнительного перемещения. Поэтому Микрообъекты при локальном взаимодействии определяют расстояние друг от друга путем обзора (в процессе обзора) внешнего за время  $\Delta t^0$  в каждом цикле  $\Delta T$ .

**6. Пример второй – движение электрона в электрическом поле** макроразряда. На электрон действует сила

$$F = eE, \quad (10)$$

где  $E$  – напряженность электрического поля. Динамика движения электрона описывается уравнением второго закона механики Ньютона:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = ma = F, \quad (11)$$

где  $x$  – координата электрона. Из (10) и (11) имеем

$$a = (e/m)E. \quad (12)$$

Подставляя в (12) численные значения заряда и массы электрона, получим

$$a_n = (5.2728 \cdot 10^{17} \text{ см}^{\frac{3}{2}} \cdot \text{г}^{\frac{1}{2}} \cdot \text{сек}^{-1}) E_n, \quad (13)$$

где  $E_n$  – значение напряженности электрического поля в точке нахождения Центра электрона.

Алгоритм (13) принадлежит электрону, однако он не в состоянии определить величину  $E_n$ . Вычисление  $\vec{E}_n$  как суперпозиции  $E$  от каждого Микрообъекта макроразряда осуществляет Активный эфир (АЭФ), затем он предоставляет эту информацию электрону. Такая операция производится в каждом цикле  $\Delta T$ . АЭФ производит эту операцию только для точки нахождения Центра электрона, то есть он производит вычисление величины  $\vec{E}_n$  только в необходимой точке. Получив от АЭФ информацию о величине  $E_n$ , электрон производит вычисление значения  $a_n$  согласно алгоритму (13), далее он по формуле (1) определяет величину шага и осуществляет самодвижение.

**7. В качестве третьего примера рассмотрим свободное падение** Микрообъекта, его движение в гравитационном поле. Гравитационное взаимодействие в Природе имеет глобальный характер. В физике существует две его основные концепции. Согласно первой из них все тела, включая и микрочастицы, создают в окружающем пространстве гравитационное поле. Это поле характеризуют напряженностью  $G$ -силой, действующей на единицу массы

пробного тела. Согласно второй концепции массивные тела искривляют пространство – время, в котором другие тела двигаются по геодезическим линиям. В обеих концепциях общим является утверждение, что тела, включая микрочастицы, создают в окружающем пространстве континуум Нечто, с которым взаимодействуют другие тела. Здесь повторимся, что в нашу задачу не входит ревизия физических теорий. Наша задача состоит путем их критического анализа в выявлении проблемных вопросов, в последующем эти вопросы мы будем трактовать на уровне метафизической реальности (MR). В явлении гравитационного взаимодействия проблемным является следующий вопрос. В создании  $G$ -поля на макроуровне участвует каждая микрочастица массивного тела. Напряженность  $G$  на макроуровне определяется как суперпозиция  $G$ -полей микрочастиц, образующих массивное тело. Каков механизм создания и динамического регулирования своей доли  $G$ -поля каждой микрочастицы? Нам представляется невозможным поиск ответа на этот вопрос в рамках физики и методов ее исследований.

**8. Наш подход на уровне MR состоит в следующем. В обеспечении гравитационного взаимодействия принимает участие АЭф.** Для того чтобы продемонстрировать степень его участия, ниже рассмотрим намеченный третий пример – свободное падение Микрообъекта к неподвижной Земле с расстояния  $r_0$  от ее центра. Сила притяжения Микрообъекта к Земле дается известной формулой

$$F = k^2 \frac{mM}{r^2} = Gm, G = k^2 M / r^2, \quad (14)$$

где  $k^2$  – гравитационная постоянная,  $m$  – масса Микрообъекта,  $M$  – масса Земли. Динамика движения Микрообъекта к Земле описывается уравнением второго закона механики Ньютона:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = ma = F. \quad (15)$$

Из (14) и (15) следует, что

$$a = G = k^2 M / r^2. \quad (16)$$

Напряженность гравитационного поля  $G$  имеет размерность ускорения и по величине равна ускорению падающего тела. Формула (15) позволяет определить дискретный ряд значений ускорения  $a = G$  в каждом цикле  $\Delta T$ . Подставляя в (16) численные значения  $k^2 = 6,672 \cdot 10^{-8} \text{ z}^{-1} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{сек}^{-2}$ ,  $M = 5,976 \cdot 10^{27} \text{ z}$ , имеем

$$a_n = G_n = (3,9872 \cdot 10^{20} \text{ см}^3 \cdot \text{сек}^{-2}) / r_n^2, \quad (17)$$

где  $r_n$  – расстояние до центра Земли в каждом цикле .

Алгоритм (17) принадлежит Активному Эфиру. Во-первых, ему известна величина постоянной  $k^2 M$ . Во-вторых, АЭф обладает ресурсом для определения любых расстояний в пределах Солнечной системы, что вытекает из его функции контроля положения каждого Микрообъекта в своей системе координат. АЭф производит вычисление величины шагового ускорения  $a_n = G_n$  согласно Алгоритму (17) и представляет эту информацию Микрообъекту в каждом цикле  $\Delta T$ . АЭф производит вычисление  $a_n = G_n$  только в точке нахождения Центра Микрообъекта. По предоставленному значению  $a_n = G_n$  Микрообъект определяет величину шага согласно (1), затем осуществляет самодвижение.

## **Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм Микрообъектов и его трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. В Физической энциклопедии корпускулярно-волновой дуализм** оценивается как «важнейшее универсальное свойство природы, заключающееся в том, что всем Микрообъектам присущи одновременно и корпускулярные и волновые свойства. Так, например, электрон, нейтрон и фотон в одних условиях проявляются как частицы, движущиеся по классическим траекториям и обладающие определенной энергией и импульсом, а в других – обнаруживают свою волновую природу, характерную для явлений интерференции и дифракции частиц. В качестве первичного принципа корпускулярно-волновой дуализм лежит в основе квантовой физики и квантовой теории поля».

Далее: «Согласно гипотезе де Бройля, любой движущейся частице с энергией  $E$  и импульсом  $p$  соответствует волна с  $\omega = E / \hbar$  и волновым вектором  $k = p / \hbar$ , так же как с любой волной связаны частицы, обладающие энергией  $E = \hbar \omega$  и импульсом  $p = \hbar k$ ». Здесь  $\omega = 2\pi \nu$  – круговая частота волны,  $\hbar = h / 2\pi$ , – постоянная Планка,  $k = (2\pi / \lambda)n$ ,  $n$  – единичный вектор в направлении движения волны.

В дальнейшем была создана квантовая механика, физическими основаниями которой являются: корпускулярно-волновой дуализм, принцип суперпозиции состояний, вероятностное описание. Последнее в Физической энциклопедии характеризуется следующим образом: «отказ от полностью детерминированного описания движения отдельных частиц и переход к вероятностному описанию, адекватному принципу суперпозиции состояний, по-

звolyет совместить волновые и корпускулярные свойства материи. Вероятностное описание, таким образом, отвечает фундаментальным свойствам движения микрообъектов и не связано с какой-либо неполнотой сведений о ней».

**2. Физиками было осознано наличие логического внутреннего противоречия** между корпускулярной и волновой концепциями микрочастиц. Чтобы преодолеть это противоречие физики отказались от наглядных классических представлений о микрочастицах и волнах. Считается, что квантовая механика с ее вероятностными методами описания поведения микрочастиц и их взаимодействий, позволило преодолеть указанное противоречие. Однако, при этом физическая картина мира значительно потеряла характер наглядности, материальная действительность в микромире стала также в значительной степени описываться с помощью абстрактного понятийного комплекса.

**3. Волновая концепция микрочастиц возникла в результате** теоретического обобщения опытных данных по дифракции нейтронов, электронов, атомов и молекул. В этих опытах происходило упругое когерентное их рассеяние без изменений свойств рассеивающих объектов. Объектами служили кристаллы, молекулы жидкостей и газы, тонкие пленки. Направление и интенсивность дифракционных пучков зависит от строения (атомного состава и структуры) и размера рассеивающего объекта, а также длины волны де Бройля движущихся частиц.

Наибольший интерес для нас представляет результаты опытов, когда наблюдалась дифракционная картина от интенсивного пучка электронов, прошедших сквозь тонкие пленки золота и меди. Полученная дифракционная картина интенсивности электронных потоков аналогична дифракционной картине света от круглого отверстия на экране. Были осуществлены также опыты по дифракции одиночных, поочередно летящих электронов (В.А. Фабрикант и другие). При этом дифракционная картина оказалась аналогичной, полученной с использованием интенсивных пучков.

**4. Выше мы привели содержание корпускулярно-волнового дуализма** в физике, кратко указали на его опытные основания. Теперь рассмотрим дуализм микрочастиц на уровне метафизической реальности (MR). Микрочастица одновременно не может быть и корпускулой и волной. В подавляющем большинстве случаев она обнаруживается именно как корпускула. Активные модели Микрообъектов предполагают, что их локальные взаимодействия между собой происходят в соответствии с Универсальными программами. Гравитационное, электрическое, магнитное (связанное с электрическими токами) взаимодействия происходят с участием Активного Эфира (АЭФ). Кроме этого АЭФ участвует и во многих других физических явлениях путем непосредственного управления Микрообъектами в соответствии со своими це-

левыми установками. В такой ситуации Исследователь, которому неизвестно существование АЭФ, создает физические теории, приписав микрообъектам «свойства», не присущие им. Такова в общих чертах природа физических теорий, которые содержат в себе проблемные вопросы. К их числу относится и волновая концепция микрочастиц.

**5. Опытные данные по дифракции Микрообъектов подразделяются на две группы.** К первой относятся те из них, когда дифракционная картина состоит из центрального пятна и боковых пятен различных размеров, расположенных достаточно произвольно. Такая картина возникает в результате локального взаимодействия Микрообъектов начального пучка с внутренней микроструктурой объекта. Здесь важно отметить следующее. В физических теориях дифракции микрочастиц используется длина волны де Бройля, определенная как

$$\lambda = h/mV, \quad (1)$$

где  $m$ ,  $V$  – масса и скорость микрочастицы. Этот параметр входит в Алгоритмы локальных взаимодействий Микрообъектов, поэтому он обнаруживается при теоретическом анализе когерентного рассеяния частиц от объектов.

**6. Ко второй группе относятся те картины дифракции Микрообъектов,** когда центральное пятно окружено дифракционными кольцами. Такие картины аналогичны картине дифракции света от круглого отверстия на экране. Ее возникновение трудно объяснить только локальным взаимодействием движущихся Микрообъектов с микроструктурой объекта (мишени). Наиболее отчетливо наблюдается такая картина при прохождении электронов сквозь тонкие пленки, образование которой можно объяснить следующим образом. При превышении скорости электронов некоторого порогового значения они проходят свободно через пленку, не нарушая ее структуру. Это возможно только тогда, когда Микрообъекты мишени освобождают коридор для движущихся электронов путем бокового самосмещения по отношению к их траекториям. После прохождения электрона самосместившиеся от своих положений Микрообъекты возвращаются обратно в прежние положения. В геометрическом плане свободные коридоры для электронов можно представить как отверстия цилиндрической формы. При этом диаметр отверстия  $d$  будет зависеть, в основном, от параметров микроструктуры объекта (мишени).

**7. В образовавшемся свободном коридоре объекта (мишени) происходит** изменение направлений движения электронов по отношению к первоначальным траекториям, что приводит к образованию наблюдаемой картины дифракции. Допущение об определении надлежащего угла отклонения вектора скорости самим электроном представляется нам неприемлемым, так как его трудно обосновать. Поэтому остается предположить об участии в этом АЭФ.

В принципе, детальный план, описывающий надлежащее поведение каждого электрона, приводящего к образованию дифракционной картины, является весьма сложным. Целенаправленная реализация такого плана под силу только АЭФ. Именно он предоставляет каждому электрону информацию о необходимом угле отклонения вектора скорости. Здесь повторимся: АЭФ контролирует положение каждого Микрообъекта, их кинематику, и может управлять ими в соответствии со своими целевыми установками.

**8. План (проект, Алгоритм) дифракции электронов при их прохождении** сквозь тонкие пленки принадлежит АЭФ. В связи с этим возникает естественный вопрос: с какой целью АЭФ снабжен таким проектом? На этот вопрос мы дадим ответ в рамках телеологии. Для этого рассмотрим формирование дифракционной картины под определенным углом зрения. В подпункте 5 мы отметили, что параметр  $\lambda$ , определяемый по формуле (1) и известный в физике как длина волны де Бройля, входит в Алгоритмы локальных взаимодействий Микрообъектов. Этот параметр входит также в Алгоритмы АЭФ, в соответствии с которыми он управляет электронами при их прохождении сквозь тонкую пленку. Само собой разумеется, что АЭФ определяет  $\lambda$  в каждом случае путем вычисления по (1). Кроме этого АЭФ известны положения Микрообъектов образца в каждом цикле  $\Delta T$ , соответственно, ему известна величина диаметра  $d$  свободного коридора для движущихся электронов сквозь образец. В тонких пленках, например, золота и серебра, использованных в качестве объектов, величина  $d$  равна межатомному расстоянию. Пусть Центр атома образца находится на линии траектории движущегося электрона. Тогда такой атом самосместится на интервал  $0,5d$  для того, чтобы пропустить электрон. В других случаях величина интервала самосмещения атомов, находящихся на пути движения электронов, будет еще меньше.

АЭФ формирует дифракционную картину таким образом, чтобы соблюдалось соотношение

$$\sin \theta = \pm kn\lambda / d, k = 0, 1, 2, \dots, \quad (3)$$

где  $\theta$  – угол главных максимумов интенсивности,  $n$  – некоторый коэффициент, иногда равный единице. По соотношению (3), располагая параметрами дифракционной картины, можно определить величину  $d$  – межатомные расстояния в образце (объекте).

На поставленный в начале пункта вопрос можно, в рамках телеологии, ответить так. АЭФ снабжен планом дифракции электронов для того, чтобы по результатам опытов Исследователь мог определить параметры внутренней микроструктуры объекта.

**9. Во многих опытах наблюдается дифракция при отражении пучка** электронов о поверхности образца. Например, в первых опытах Дэвиссона и Джер-

мера пучков электронов отражается от полированной грани монокристалла никеля. При этом были зафиксированы четкие максимумы интенсивности, положение которых соответствовало условию

$$d \sin \theta = k\lambda, k = 0, 1, 2, \dots, \quad (4)$$

где сохранены обозначения (3). Поскольку в этих опытах наблюдается статистическая закономерность распределения интенсивности в дифракционной картине, то формирование такой картины осуществляет АЭФ. И в этих случаях АЭФ снабжен планом дифракции электронов для того, чтобы по результатам опытов Исследователь мог определить параметры микроструктуры поверхностного слоя образца.

**10. Как показал анализ на уровне MR, Микрообъекты в плане** локализации в пространстве являются корпускулами. Тем не менее, волновые представления о них являются полезными по следующей причине. Исследователь не в состоянии решить прямую задачу дифракции электронов при их прохождении сквозь тонкую пленку, при отражении о поверхности образца, ибо он не знает о существовании АЭФ. Если бы даже он знал о нем, то ему неизвестны заранее Алгоритмы, в соответствии с которыми АЭФ первоначальный пучок электронов расщепляет на дифракционные пучки. Исследователь имеет перед собой дифракционную картину и определяет ее параметры. Ему приходится решать обратную задачу – используя эти параметры как исходные предпосылки, он стремится установить причину дифракции, дать удовлетворительное объяснение и описать аналитически. Дифракционная картина от электронных пучков аналогична картине дифракции света от круглого отверстия на экране. Классическая теория дифракции света основана на волновой модели света. Исследователь трансформирует теорию дифракции света в теорию дифракции электронов. При этом ему приходится приписывать электрону волновые свойства, которых, в принципе, у него нет.

**11. Выше мы анализировали причины явления дифракции электронов** на уровне MR, детальное описание этого явления представляется невозможным. Существует теория дифракции электронов в рамках волновой механики, которая по отношению к теории в рамках MR является искусственной, не соответствующей физической действительности. Однако, теория дифракции электронов в рамках волновой механики подкрепляется методикой расчета дифракционной картины, результаты расчета по которой согласуются с опытными данными. Эта методика носит рецептный характер. Совпадение результатов расчета по рецептной методике и опытных данных носит не случайный характер. Это можно объяснить в рамках телеологии следующим образом. Возможность упрощенного объяснения сложных физических явлений и со-

ответствующая рецептная методика их расчета предусмотрены заранее и они доступны Исследователям. В конечном счете, это позволяет использовать такие явления в практической деятельности.

## **Раздел 8. Физический релятивизм и его трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. Явление физического релятивизма микрочастиц заключается в предопределенности величины интервала скорости их движения от нуля до скорости света в пустоте.** При этом имеет место нелинейная зависимость кинетической энергии (импульса) от величины скорости с тенденцией неограниченного роста с ее приближением к скорости света. Это явление имеет самостоятельный статус в Природе, носит всеобщий характер для всех микрочастиц, характеризующихся массой. На уровне МР скорость шагового перемещения не может превышать некоторого предельного значения. Такое правило вытекает из концепции циклической активности Микрообъектов с периодом  $\Delta T = \Delta t^0 + \Delta t_0$ . Время  $\Delta t^0$  необходимо им для обзора внешнего, для обработки информации и выработки критериев изменения состояния. Время  $\Delta t_0$  необходимо Микрообъектам для изменения своего состояния, в том числе, для реализации шагового перемещения. Такое перемещение не должно влиять на их внутреннее бытие, не должно приводить к нарушению функционирования их внутренних «механизмов». Предельная величина шага обуславливается принципом самосохранения Микрообъектов и принята нами равной (раздел 4)

$$\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3 \cdot 10^{-13} \text{ см.} \quad (1)$$

Трактовка необходимости существования предельной шаговой скорости принципом самосохранения Микрообъектов подтверждается опытными данными по ядерной физике. Электроны и протоны, ускоренные практически до предельной скорости, при столкновениях разрушают другие Микрообъекты. Второй аспект физического релятивизма, заключающийся в необходимости затраты энергии в возрастающих масштабах для увеличения скорости Микрообъектов, следует рассматривать, скорее всего, как меру, приводящую к ограничению больших скоростей в Природе. В рамках телеологии оба аспекта физического релятивизма следует рассматривать как предопределенные заранее.

**2. В разделе 5 мы рассмотрели шаговое перемещение Микрообъектов при условии  $V \ll c$ .** Основными параметрами шагового перемещения являются величина шага  $\Delta L_n$  за каждый цикл  $\Delta T$ , шаговая скорость  $V_n = \frac{\Delta L_n}{\Delta T}$ , шаговое ускорение  $a_n$ , равное приращению  $V_n$  за один шаг, за один цикл.

Более точно, ускорение  $a_n$  предопределяет приращение  $V_n$ . Параметр  $a_n$  играет ключевую роль в кинематике шагового перемещения. Его величину определяет либо сам Микрообъект, либо информация о нем предоставляется Микрообъекту Активным Эфиром (АЭФ). Особенность шагового перемещения состоит в том, что при этом Микрообъекту нет необходимости сохранения информации об истории движения. Ему достаточно сохранить информацию о предыдущем шаге в векторной форме  $\overrightarrow{\Delta L_{n-1}}$ . Микрообъект реализует последующий свой шаг в соответствии с Алгоритмом

$$\overrightarrow{\Delta L_n} = \overrightarrow{\Delta L_{n-1}} + \overrightarrow{a_n} \Delta T^2, \overrightarrow{a_n} = \overrightarrow{F_n} / m. \quad (2)$$

Эта формула была получена нами в разделе 5 для шага Микрообъекта при условии  $V \ll c$ .

**3. Основные уравнения релятивистской динамики материальной точки** в физике имеют вид:

$$\vec{p} = \frac{m\vec{V}}{\sqrt{1-(V/c)^2}}, \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}, \quad (3)$$

где  $\vec{p}$  – импульс,  $\vec{F}$  – сила. Используя (3), в учебниках выводится и формула для ускорения материальной точки

$$\vec{a}(p_{rel.}) = \frac{1}{m} \sqrt{1-(V/c)^2} \left[ \vec{F} - \frac{\vec{V}}{c^2} (\vec{F}\vec{V}) \right]. \quad (4)$$

Далее можно обобщить (2) с учетом (4). Сначала целесообразно в (4) произвести замену

$$\frac{\vec{V}}{c} = \frac{\overrightarrow{\Delta L_{n-1}}}{\Delta T \cdot c} = \frac{\overrightarrow{\Delta L_{n-1}}}{\Delta L_0}. \quad (5)$$

Тогда

$$\overrightarrow{\Delta L_n} = \overrightarrow{\Delta L_{n-1}} + \frac{1}{m} \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta L_{n-1}}{\Delta L_0}\right)^2} \left[ \overrightarrow{F_n} - \left(\frac{\Delta L_{n-1}}{\Delta L_0}\right) \left(\frac{\overrightarrow{F_n} \overrightarrow{\Delta L_{n-1}}}{\Delta L_0}\right) \right] \Delta T^2. \quad (6)$$

Если вектора  $\overrightarrow{F_n}$  и  $\overrightarrow{\Delta L_{n-1}}$  параллельны, то (6) принимает вид

$$\Delta L_n = \Delta L_{n-1} + \frac{1}{m} \left[ 1 - \left(\frac{\Delta L_{n-1}}{\Delta L_0}\right)^2 \right]^{\frac{3}{2}} F_n \Delta T^2. \quad (7)$$

Информация о величине  $\vec{F}_n$  предоставляется Микрообъекту либо АЭФ-ом, либо она вырабатывается им самим. Приведем наиболее характерный пример – ускоренное движение электрона в ускорителях. Тогда

$$\vec{F}_n = e\vec{E}_n, \quad (8)$$

где  $e$  – заряд электрона,  $\vec{E}_n$  – напряженность электрического поля. Здесь информация о векторе  $\vec{E}_n$  предоставляет электрону АЭФ, далее электрон по алгоритму (8) определяет параметр  $\vec{F}_n$ . Алгоритмы (6) и (7), естественно, принадлежат Микрообъектам.

**4. При рассмотрении явления физического релятивизма необходимо** обратить внимание на следующее. Это явление имеет самостоятельный статус в Природе. Однако, в физике оно частично рассматривается как следствие специальной теории относительности, в той степени, в которой оно обуславливается использованием составляющей

$$1/\sqrt{1-(V/c)^2} \quad (9)$$

в формуле (2) для импульса частицы. Следствием этого является теоретически неограниченное увеличение энергии Микрообъекта при  $V \rightarrow c$ . Это обстоятельство вызывает сомнение. Во-первых, в действительности необходимо целенаправленно затратить энергию для увеличения скорости Микрообъекта, что связано с техническими аспектами. Более того, нет уверенности в том, что технические усилия приводят к результатам согласно теории в предельных ситуациях  $V \rightarrow c$ . Во-вторых, теоретическая возможность неограниченного роста энергии Микрообъекта при  $V \rightarrow c$  концептуально неприемлемо, так как за этим не просматривается какая-либо целесообразность. Скорее всего, скорость Микрообъекта может достичь скорости света, ибо это не может привести к нарушению принципа его самосохранения. При этом кинетическая энергия Микрообъекта, по-видимому, достигает некоторого предельного значения.

## **Раздел 9. Слой Излучения в Неорганической Природе. Квантовое излучение Микрообъектов**

**1. Начиная с этого раздела, мы приступаем к анализу феномена** Излучения в Природе и к его трактовке на уровне метафизической реальности (MR). При этом будем использовать факты, опытные данные, их феноменологическое описание, количественные результаты и те концепции, которые вписываются в тематику наших исследований в рамках слоя Излучения. Задачей настоящего раздела является трактовка на уровне MR квантового излучения Микрообъектов – фотона.

Основная часть квантового излучения Солнца приходится на видимый диапазон от 0,4 мкм до 0,8 мкм. В земных условиях преобладают излучения от рукотворных источников, кроме излучения Солнца. Слой Излучения состоит из двух основных компонент: квантового излучения Микрообъектов, описываемое квантовой теорией, и излучение радио и сверхвысоких частот, описываемые электромагнитной теорией Максвелла. На уровне MR эти два вида излучения трактуются как две совершенно различные составляющие слоя Излучения. Поэтому в дальнейшем мы будем рассматривать их в отдельности.

Квантовая теория излучения восходит к Планку, который предположил, что излучение абсолютно черного тела происходит отдельными порциями энергии и ее величина

$$E = h\nu, \quad (1)$$

где  $h = 6,6261 \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{сек}$  – постоянная Планка,  $\nu$  – частота. Развивая идею Планка, Эйнштейн сформулировал гипотезу световых квантов, которые позднее получили название фотонов (Льюис, 1929). Согласно Эйнштейну фотон представляет собой квант электромагнитного излучения.

В физике утвердилась концепция, согласно которой фотонам присущи одновременно и корпускулярные и волновые свойства (корпускулярно-волновой дуализм). В разделе 6 мы анализировали на уровне MR пример такого дуализма, приписываемого Микрообъектам. Оказалось, что концепция дуализма обусловлена определенным уровнем теоретического осмысления опытных данных. Микрообъекты представляют собой активные микрочастицы, у которых нет волновых свойств. Опытные данные, на основании которых им приписывались волновые свойства, объясняются по иному и вполне удовлетворительно на уровне MR. Однако, их объяснение на этом уровне в значительной степени носит мировоззренческий характер, в то время как волновые представления имеют практическую ценность. Эти представления позволили физикам разработать рецептные методы расчетов.

Фотоны не могут быть одновременно и корпускулой и волной. Внутреннее противоречие, присущее корпускулярно-волновому дуализму, не может быть преодолено в рамках физики и ее методов исследований. Поэтому, учитывая опыт анализа концепции дуализма относительно Микрообъектов, мы рассмотрим природу фотонов, их свойств, а также основные оптические явления (интерференция, дифракция и другие) на уровне MR.

В этом разделе рассмотрим природу фотонов, их формирование и поглощение Микрообъектами, перемещение в пространстве. Возможны два вида модельного представления фотонов. Первый вариант во многом аналогичен модели Микрообъектов: фотон представляет собой самостоятельный объект Природы, устойчив, долгоживущий, обеспечен Универсальной программой.

При поглощении Микрообъектом продолжает существовать в связанном виде, в относительном покое. Ему присущи свойства самодвижения и шагового перемещения в пространстве с величиной шага  $\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3 \cdot 10^{-13}$  см в пустоте. Фотоны взаимодействуют между собой и с Микрообъектами в соответствии со своими Универсальными программами, они могут управляться и Активным Эфиром (АЭФ) в соответствии с его целевыми установками. Однако, предварительный анализ следствий, вытекающих из такой модели фотона, показывает, что возникают сложные вопросы, связанные с их прибыванием в Микрообъектах, с их возможным круговоротом во Вселенной и другие. Учитывая эти сложности, мы рассмотрим другую модель фотона, которая, как это представляется нам, более адекватно отражает действительность.

**2. Предпосылками создания модели фотона, свободной** от противоречия корпускулярно-волнового дуализма, являются место и роль видимого света в Природе, опытные данные и концепции оптического излучения, опыт создания нами в предыдущих разделах модели Микрообъектов на уровне MR. Человек получает до 80-85 % информации о внешнем окружении посредством зрения, через восприятие фотонов. То же самое имеет место в животном мире. Тепловое воздействие фотонов на весомую материю обусловлено переносимой ими энергией. Однако энергия не является субстанцией, она представляет собой расчетную величину через базовые физические параметры. Например, величина кинетической энергии движущегося тела определяется через его массу и скорость. Фотон формируется Микрообъектом при переходе на более низкий энергетический уровень. При этом величина его энергии дается формулой (1), эта формула, безусловно, имеет рецептный характер. Известно высказывание Резерфорда о том, что нет разумного физического объяснения этого соотношения между энергией и частотой.

Фотон не является микрочастицей, не является и квантом электромагнитного излучения. Фотон представляет собой пакет, совокупность определенной физической информации. Когда утверждается, что Микрообъект испускает фотон, то подразумевается испускание микрочастицы. Когда утверждается, что Микрообъект излучает фотон, то подразумевается излучение цуга (кванта) электромагнитной волны. Фотон, трактуемый как пакет определенной физической информации, формируется Микрообъектом без индивидуального носителя этой информации, например, в виде микрочастицы. Перемещение пакета физической информации (фотона) обеспечивается Активным Эфиром (АЭФ). Фотон перестает существовать после его поглощения Микрообъектом.

**3. Фотон представляет собой пакет определенной физической информации,** содержанием которой, а также способом ее передачи, нам предстоит

определился. Выполнение этой задачи начнем с описания всех известных физических параметров фотона, добавив к ним и параметры шагового перемещения. Фотон характеризуется следующими параметрами: Центр, направление и скорость шагового перемещения, Кодовая точка, энергия и импульс, длина волны и однозначно связанные с ней период и частота. На данном этапе рассмотрения мы не будем затрагивать вопрос о моменте импульса фотона, к нему мы вернемся при рассмотрении взаимодействия Микрообъектов с фотоном. Здесь и в дальнейшем будем подразумевать под названием фотон совокупность этих параметров, их можно рассматривать как физическую информацию, которая формируется, передается и принимается. К этим параметрам необходимо добавить постоянную Планка  $h = 6,6261 \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{сек}$ , а также величину дискретного исчисления времени  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$ . Перечисленные параметры носят базовый характер, кроме длины волны и импульса, которые являются производными от базовых параметров.

Центр фотона выполняет функции, аналогичные функциям Центра Микрообъекта, они оба показывают положение фотона и Микрообъекта в пространстве. Центр фотона обнаруживают Микрообъекты, если он находится в пределах их сферы обзора внешнего. Тем самым Микрообъекты фиксируют точное положение фотона в своей системе координат в каждом цикле  $\Delta T$ . Перемещение фотона, как и перемещение Микрообъектов, носит шаговый характер. Центр фотона в каждом цикле меняется на максимально возможный интервал пути  $\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3 \cdot 10^{-13} \text{ см}$ , соответственно, фотон перемещается в пустоте с максимально возможной скоростью  $c = 2,9979 \cdot 10^{10} \text{ см} \cdot \text{сек}^{-1}$ . Направление движения фотона определяется линией, проведенной от Центра к предстоящему его положению (рис. 1а). Расположение Кодовой точки фотона показано также на рис. 1. Она находится от Центра на расстоянии  $\Delta L_0' < \Delta L_0$ , причем отрезок  $\Delta L_0'$  перпендикулярен к интервалу пути  $\Delta L_0$ . Здесь мы не будем описывать роль Кодовой точки как параметра фотона, а ограничимся указанием на следующее. Кодовая точка является первопричиной возникновения в оптике понятия поперечности световых волн, понятия поляризованности света.

Главным параметром фотона является энергия. Однако, энергия не является субстанцией. Ее определяют как общую количественную меру движения и взаимодействия всех видов материи. Активный Эфир перемещает лишь информацию о количестве энергии фотона. Каким образом именно эта информация проявляется во взаимодействиях, мы рассмотрим в дальнейшем. Информация об энергии фотона – это первичный параметр. Производными от него являются длина волны и однозначно связанные с ней период и частота. Импульс фотона также является производным параметром, который про-

является во взаимодействиях. Необходимо подчеркнуть, что эти четыре вторичные параметры фотона не входят в пакет информации, переносимой АЭфом. Они реконструируются либо АЭфом в оптических явлениях, либо Микрообъектами при их взаимодействии с фотоном.

Связь между энергией фотона и производными параметрами – частотой, периодом и длиной волны дается формулой Планка (1). В связи с введением в рассмотрение дискретного исчисления времени (цикла  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек) мы опишем эти параметры с учетом этого обстоятельства. Дискретное исчисление времени обуславливает дискретный характер шкалы периодов:

$$T = h / E = N \Delta T = Nh / Mc^2 = 4,4077 \cdot 10^{-24} N \text{ сек}, \quad (2)$$

где  $E$  – энергия фотона,  $N$  – целое четное число,  $\Delta T = h / Mc^2$  ( $M$  – масса протона,  $c$  – скорость света) – формула 14, полученная в разделе 4. Соответственно, частота

$$\nu = h / E = Mc^2 / Nh = 2,2688 \cdot 10^{23} / N. \quad (2a)$$

Длина волны

$$\lambda = ch / E = cN \Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13} N \text{ см}. \quad (3)$$

Шкала значений энергии фотона также образует дискретный ряд:

$$E = h \nu = Mc^2 / N = 1,5033 \cdot 10^{-3} / N \text{ эрг}. \quad (4)$$

Соответственно, шкала значений импульса фотона

$$p = E / c = Mc / N = 5,0145 \cdot 10^{-14} / N \text{ гр·см·сек}^{-1}. \quad (5)$$

Как видно из формул (2) ÷ (5), период, частота, длина волны, энергия и импульс фотона выражаются через постоянные коэффициенты и через одно и тоже целое четное число  $N$ . Можно предположить, что это число является обобщенным параметром фотона, одним из составляющих информационного пакета, переносимого АЭфом. Верхний предел этого числа  $N_0$  можно определить следующим образом. За наименьшую частоту квантового излучения Микрообъектов примем частоту излучения холодного водорода:  $\nu = 1420,406 \cdot 10^6$  гц. Тогда  $N_0 = 1,6 \cdot 10^{14}$ .

В оптике существует известное противоречие в описании луча света двояким способом – амплитудной функцией (волна) и в виде потока световой энергии (интенсивность). Второе описание соответствует перемещению пакета первичных параметров фотона. Первое описание соответствует использованию вторичных производных параметров фотона. В дальнейшем, нам будет необходимо определиться – в каких случаях целесообразно применение того или другого способа описания светового луча.

**4. Формирование фотона Микрообъектом, обеспечение его перемещения в пространстве Активным Эфиром (АЭф), взаимодействие Микрообъек-**

тов с фотоном, включая его поглощение, происходят в соответствии с Алгоритмами, к описанию которых мы приступаем сейчас. В первую очередь опишем формирование фотона Микрообъектом, оно производится им при необходимости перехода на более низкий энергетический уровень. У нас нет достаточных знаний о механизме перехода Микрообъектов из одного энергетического уровня в другое. Поэтому мы не можем определиться: до, во время или после перехода на более низкий энергетический уровень Микрообъект формирует фотон. Для нас достаточно самого факта существования связи между этими двумя событиями. Далее предположим, что формирование фотона Микрообъектом производится за один цикл  $\Delta T = \Delta t^0 + \Delta t_0$ . В начале цикла  $\Delta T$  он обозначает Центр I-фотона примерно на расстоянии  $\Delta L_0$  от своего Центра, предположительно на границе своей пространственной локализации. Линия, проведенная от Центра Микрообъекта к обозначенному Центру фотона, определяет направление его перемещения (рис. 1а). Одновременно обозначается и Кодовая точка 2. Точки 1,2 существуют в явно обозначенном виде в течение промежутка времени  $\Delta t^0$ . В начале же цикла  $\Delta T$  Микрообъект предоставляет информацию Активному Эфиру (АЭф) о формировании фотона и о его обобщенном параметре  $N$  – целом четном числе. В начале промежутка времени  $\Delta t_0$  Микрообъект аннулирует обозначенные Центр 1 и Кодовую точку 2, этим завершается формирование им фотона.

После получения информации от Микрообъекта о формировании фотона АЭф в промежутке времени  $\Delta t^0$  первого цикла обозначает Центр фотона в точке 3 на расстоянии  $\Delta L_0$  от точки 1, одновременно он намечает точку 5 на расстоянии  $\Delta L_0$  от точки 3. Соответственно АЭф обозначает Кодовую точку 4 и намечает Кодовую точку 6 (рис. 1а). Точки 3,4 существуют в явно обозначенном виде в промежутке времени  $\Delta t^0$  первого цикла. Здесь необходимо обратить внимание на следующее. Явно обозначенные точки фотона Микрообъектом обнаруживает АЭф, и наоборот, явно обозначенные точки фотона АЭф-ом обнаруживает Микрообъект. АЭф намечает и точки для своего внутреннего использования, эти точки не обнаруживаются Микрообъектами. АЭф может перевести намеченную точку в явно обозначенную точку и, наоборот, обозначенную точку в намеченную. Иногда слово «намеченная» заменяется нами на слово «отмеченная».

В конце промежутка  $\Delta t^0$  первого цикла Кодовая точка 4 аннулируется, Центр фотона 3 переводится в статус отмеченной точки. Отмеченные точки 3,5,6 сохраняются в интервале времени  $\Delta t_0$  первого цикла (рис. 1в). АЭф этим завершает воспроизведение фотона, сформированного Микрообъектом. Все Центры и Кодовые точки фотона, явно обозначенные и отмеченные, лежат на

одной плоскости, это обстоятельство является первопричиной возникновения понятия плоскости поляризации света.

Далее АЭф обеспечивает перемещение фотона в пространстве в следующей последовательности. В начале интервала  $\Delta t^0$  второго цикла  $\Delta T$  намеченные точки 5,6 переводятся в статус явно обозначенных, что можно трактовать как перемещение Центра и Кодовой точки на один шаг, трактовать как перемещение фотона на один шаг. Явно обозначенный Центр 5 и Кодовая точка 6 фотона сохраняются в интервале времени  $\Delta t^0$  второго цикла (рис. 1в). В этом же интервале  $\Delta t^0$  АЭф намечает точки 7,8. В конце промежутка  $\Delta t^0$  (в начале промежутка  $\Delta t_0$ ) второго цикла Кодовая точка 6 аннулируется, Центр фотона 5 переводится в статус отмеченной точки, точка 3 аннулируется, отмеченные точки 5,7,8 сохраняются в интервале  $\Delta t_0$  второго цикла, до начала третьего цикла (рис. 1г). В третьем и последующих циклах АЭф последовательно воспроизводит Центр и Кодовую точку фотона, тем самым, обеспечивая его перемещение в пространстве. Здесь необходимо отметить следующее. Столь подробное описание формирования фотона Микрообъектом, воспроизведение фотона в начальных первом и втором циклах диктуется требованиями правил изложения Алгоритмов.

**5. В этом пункте рассмотрим кратко и в обобщенном виде поглощение фотона Микрообъектом.** Для простоты положим, что Центр Микрообъекта находится на продолжении траектории фотона. Процедура поглощения состоит из трех этапов. На первом этапе Микрообъект получает информацию о

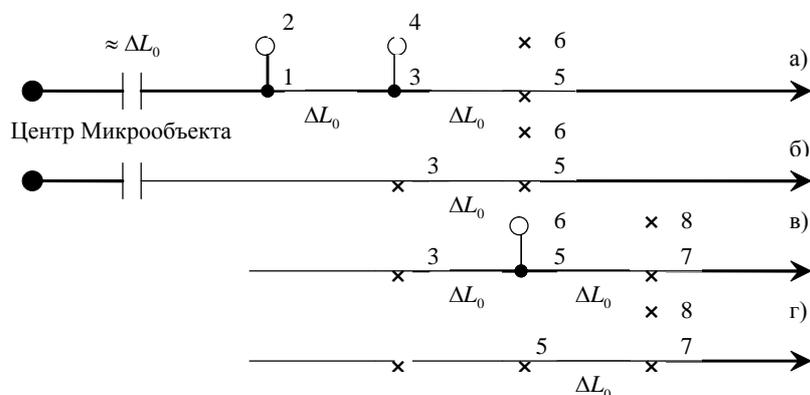


Рис. 1 Иллюстрация к формированию и перемещению фотона:

- Центр фотона, явно обозначенные точки,
- Кодовая точка фотона, явно обозначенные точки,
- × Намеченные (отмеченные) точки.

приближении фотона, когда его Центр и Кодовая точка оказываются в сфере обзора внешнего. При этом Микрообъект запрашивает АЭф о величине обобщенного параметра  $N$  фотона. После получения ответа Микрообъект располагает информацией о направлении прихода фотона, его плоскости поляризации и обобщенного параметра  $N$ . Алгоритмы (4), (5) принадлежат Микрообъекту, ему становятся также известными величина энергии и вектор импульса фотона.

На втором этапе Микрообъект обрабатывает полученную информацию согласно Универсальной программе. В результате вырабатывает критерии взаимодействия с фотоном. Эти критерии могут носить различный характер, которые зависят от внутреннего и агрегатного состояния Микрообъекта. Из различных видов взаимодействий Микрообъекта с фотоном чаще имеет место рассеяние и поглощение. При выработке критерия поглощения Микрообъект информирует об этом АЭф. Соответственно, АЭф прекращает воспроизведение Центра и Кодовой точки фотона, аннулирует из своей памяти и параметр  $N$ .

На третьем этапе происходит поглощение фотона Микрообъектом, которое на уровне MR трактуется следующим образом. Микрообъект реализует выработанные им критерии изменения своего состояния, он трансформирует параметры фотона в параметры своего состояния. Причем такая трансформация даже одного и того же параметра фотона может носить различный характер. Например, Микрообъект энергию фотона может трансформировать на увеличение своей внутренней энергии, оставаясь при этом в состоянии относительного покоя, может трансформировать и на изменение кинетической энергии, на перемещение с соответствующей скоростью. Характер трансформации параметров фотона зависит от типа Микрообъекта, от его внутреннего и агрегатного состояния. Здесь мы ограничимся сказанным, физические аспекты поглощения фотона Микрообъектами рассматриваются в разделе физики, именуемом взаимодействием света с веществом.

**6. Как в слое Микрообъекты, так и в слое Излучение Неорганической Природы** Активный Эфир обеспечивает синхронизацию начала и конца каждого цикла  $\Delta T = \Delta t^0 + \Delta t_0$  для всех Микрообъектов и фотонов, включая процессы их формирования и поглощения. Центр и Ось-вектор Микрообъектов, Центр и Кодовая точка фотонов остаются явно обозначенными в интервале  $\Delta t^0$  каждого цикла. Они аннулируются в конце интервала  $\Delta t^0$  и отсутствуют в интервале  $\Delta t_0$  каждого цикла. Она вновь обозначается в конце интервала  $\Delta t_0$  каждого цикла. Дискретное исчисление времени является первичным принципом в материальном мире.

## **Раздел 10. Трактовка явления двухлучевой интерференции света по схеме Юнга на уровне метафизической реальности**

**1. Достижения в разделах физики, связанные с квантовыми излучениями** и усилия физиков не привели к удовлетворительной единой концепции фотона, и вопрос: «Что такое фотон?» – остается открытым. Эти обстоятельства послужили для нас побудительной причиной для предположения о невозможности создания приемлемой модели фотона в рамках физики и ее методов исследований. В предыдущем разделе мы сформулировали концепцию фотона на уровне метафизической реальности (MR), в соответствии с которой он представляет собой пакет физической информации. Такой пакет формируется Микрообъектами без материального носителя, перемещение пакета информации в пространстве обеспечивается Активным Эфиром (АЭф). Назовем созданную модель информационной моделью фотона и кратко обозначим как I-фотон.

В этом разделе проанализируем явление двухлучевой интерференции света с учетом роли Активного Эфира. Это явление представляет интерес для нас по следующим причинам. Оно возникает при наложении друг на друга двух когерентных пучков света с одинаковой поляризацией. Их наложение производится под небольшим углом. В результате возникают интерференционные пучки света, которые наблюдаются на экране в виде чередующихся светлых полос, разделенных темными полосами. Существенно отметить, что при этом имеет место фактическое нарушение закона независимости световых пучков. На уровне MR двухлучевая интерференция трактуется как перераспределение двух потоков I-фотонов, когда эти потоки встречаются под небольшим углом. Здесь изначально исключается взаимодействие I-фотонов между собой. Отсюда следует важный вывод о том, что перераспределение направлений потока I-фотонов, соответственно, наблюдаемое явление двухлучевой интерференции света, возникает в результате реализации АЭф-ом своей целевой установки.

Здесь для нас возникают два вопроса. Во-первых, в соответствии с какими Алгоритмами АЭф осуществляет изменение направлений перемещения I-фотонов от двух источников? Во-вторых, с позиций телеологии какая цель просматривается в явлении двухлучевой интерференции света? Предпосылками на получение ответа на первый вопрос являются параметры I-фотона, опытные данные, а также результаты трактовки явления на базе волновой теории света. Ответ на второй вопрос может быть сформулирован в результа-

те осмысления применений, в особенности многолучевой интерференции, в науке и технике.

**2. В этом пункте приведем необходимые для дальнейшего сведения о явлении двухлучевой интерференции в оптике.** В наиболее общем виде это явление целесообразно рассматривать по обобщенной схеме Юнга и Френеля, в которой происходит наложение пучков света от двух точечных и синфазных источников света  $Q_1, Q_2$  (рис.1). Интерференция наблюдается в области их перекрытия в дальней зоне в виде чередующихся светлых и темных полос. В двумерном представлении разность хода двух лучей в точке наблюдения  $x, y$  описывается уравнением

$$\sqrt{x^2 + (y + 0,5d)^2} - \sqrt{x^2 + (y - 0,5d)^2} = m(\lambda/2), \quad (1)$$

где  $d$  – расстояние между двумя источниками света,  $\lambda$  – длина волны,  $m$  – численное переменное, положительное или отрицательное. Разность фаз двух световых волн в точке наблюдения составляет  $\pi m$ .

В обобщенной схеме Юнга выполняется условие  $d \gg 0,5m\lambda$ . Кроме этого интерференция наблюдается в дальней зоне  $x \gg d$ . С учетом этих двух условий формула (1) упрощается и принимает вид

$$y = \pm 0,5 m \lambda d^{-1} x. \quad (2)$$

Отношение  $y/x$  представляет собой угол наклона световых лучей к оси  $x$  в дальней зоне:

$$\frac{y}{x} = \theta_m = \pm 0,5 m \lambda / d. \quad (3)$$

Значениями  $m = 0, 2, 4, \dots$  соответствуют направления максимальной интенсивности света  $I_{\max}$ , значениями  $m = 1, 3, 5, \dots$  – направления  $I_{\min}$ . В дальней зоне образуются интерференционные пучки с угловой шириной

$$2\theta_0 = \lambda / d. \quad (4)$$

На экране наблюдается интерференционная картина (I-картина) в виде чередующихся светлых и темных полос с плавными переходами друг в друга. В дальнейшем наряду с термином «интерференционные пучки» будем пользоваться и термином «фрагменты I-картины».

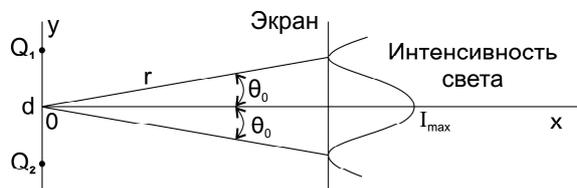


Рис.1. Иллюстрация к интерференционной схеме Юнга

Распределение интенсивности света в дальней зоне  $r = \sqrt{x^2 + y^2} \approx x$  в каждом интерференционном пучке можно представить в виде

$$I = I_{\max} \cos^2(0,5\pi\theta/\theta_0), \quad (5)$$

где угол  $\theta$  отсчитывается относительно направлений  $I_{\max}$  в пределах  $\pm \theta_0$ , значение  $\theta_0$  дается формулой (4),  $I_{\max}$  – величина интенсивности света при  $\theta=0$  на расстоянии  $r \approx x$ .

Классическая теория двухлучевой интерференции света по обобщенной схеме Юнга позволяет определить направления  $I_{\max}$  и  $I_{\min}$ . Эти пространственные параметры интерференционных пучков легко проверить опытным путем, они согласуются с опытными данными. Кроме этого классическая теория позволяет определить закономерности распределения относительной величины освещенности (квадрат амплитуды) в пространстве интерференции. Располагая опытными значениями интенсивности света в направлениях  $I_{\max}$  можно перейти к абсолютным значениям интенсивности в интерференционных пучках в виде (5).

Исторически интерференционные опыты Юнга и Френеля имели мировоззренческую значимость, они позволили обосновать волновую теорию света. В практическом плане интерферометрические опыты позволяют определить длину волны света.

В оптике известен закон независимости световых пучков. В явлении двухлучевой интерференции света имеет место нарушение этого закона. В классической теории не комментируется этот вопрос. Она не может дать ответ на вопрос: с какого расстояния от источников света перестает выполняться закон независимости световых пучков и начинается интерференция. Существенным представляется и вопрос о механизме перераспределения исходных световых потоков, механизм образования интерференционных пучков.

**3. При наложении пучков света по схеме рис. 1 угол встречи лучей света от двух источников уменьшается с увеличением расстояния  $r = \sqrt{x^2 + y^2} \approx x$ . Учет этого обстоятельства приводит к следующему выводу. Закон независимости световых пучков выполняется при значениях их угла встречи, превышающих некоторое критическое значение  $\gamma_0$ . Здесь речь идет о двух пучках света, параметры которых одинаковы (частота, направление поляризации). Явление двухлучевой интерференции возникает в области пространства, где угол встречи двух пучков света меньше критического угла  $\gamma_0$ . Этот параметр является первичным и предположительно не зависит от длины волны  $\lambda$ . По нашим оценкам его величина в видимом диапазоне составляет порядка  $10^{-4}$  радиан, то есть порядка 20 угловых секунд. Естественно возникает задача определения точно-**

го значения параметра  $\gamma_0$ , используя имеющиеся и описанные интерферометрические опыты. Возможно, что возникнет необходимость разработки специальной методики экспериментального определения величины параметра  $\gamma_0$ .

Геометрическое место точек, в которых лучи света от источников  $Q_1$  и  $Q_2$  встречаются под углом  $\gamma_0$ , назовем критической линией (К-линией). Ее уравнение

$$y^2 = -x^2 + \frac{d}{\operatorname{tg} \gamma_0} x + 0,25d^2 \quad (6)$$

представляет собой окружность с координатой центра  $x_0$  и радиусом  $R$  (рис.2):

$$x_0 = \frac{d}{2\operatorname{tg} \gamma_0} \approx \frac{d}{2\gamma_0}, \quad R = \frac{d}{2\sin \gamma_0} \approx \frac{d}{2\gamma_0}. \quad (7)$$

К-линия пересекает ось  $x$  в области перекрытия двух лучей света на расстоянии

$$l_0 = \frac{d(1 + \cos \gamma_0)}{2\sin \gamma_0} \approx \frac{d}{\gamma_0}. \quad (8)$$

При  $g_0 = 10^{-4}$  радиан  $l_0 \approx 10^4 d$ , следовательно, область пространства, в которой происходит интерференция двух лучей света, находится в дальней зоне. Из двух уравнений (1) и (6) можно определить значения координат  $x$  и  $y$  точки на К-линии, в которой разность хода двух лучей света составляет  $m\lambda$ . Эти формулы имеют вид

$$x = \frac{d^2 - m^2(\lambda/2)^2}{2d\operatorname{tg}(0,5\gamma_0)}, \quad y = \pm \frac{m(\lambda/2)}{2d\operatorname{tg}(0,5\gamma_0)} \sqrt{d^2[1 + \operatorname{tg}^2(0,5\gamma_0)] - m^2(\lambda/2)^2}. \quad (9)$$

Естественно, что параметрические уравнения (9) позволяют определить координаты  $x$  и  $y$  характерных точек на К-линии, в которые световые волны от двух источников  $Q_1$  и  $Q_2$  приходят либо в фазе, либо в противофазе. Назовем эти точки на К-линии узловыми. Двухлучевая интерференция света по схеме Юнга реализуется в узком угловом растворе, а сама I-картина наблюдается в дальней зоне. К-линия пересекает ось  $x$  также в дальней зоне. Учитывая эти обстоятельства, в дальнейшем целесообразно использовать упрощенный вариант формул (9) для определения координат узловых точек на К-линии. Имеем

$$x \approx \frac{d^2 - m^2(\lambda/2)^2}{\gamma_0 d}, \quad y \approx \pm \frac{m(\lambda/2)}{\gamma_0}, \quad m = 0, 1, 2, \dots \quad (10)$$

Такое упрощение, в принципе, не отразится на трактовке явления двухлучевой интерференции света на уровне метафизической реальности.

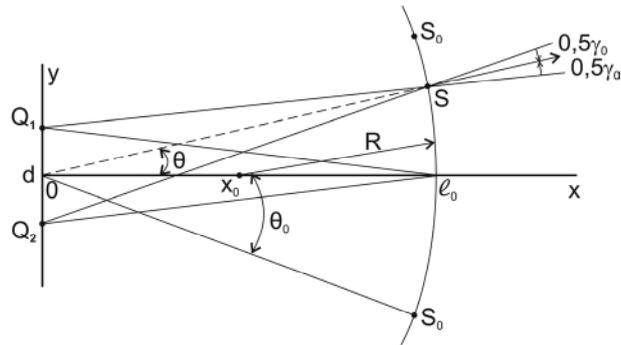


Рис.2. Иллюстрация к трактовке опыта Юнга на уровне метафизической реальности

**4. Выше мы привели в краткой форме классическую теорию двухлучевой интерференции света.** Ее результаты согласуются с опытными данными в дальней зоне. Классическая теория оставляет в стороне вопрос о механизме перераспределения исходных световых потоков. Для нас является основной задачей описание этого механизма, выполнение этой задачи становится возможным на уровне MR с использованием модели I-фотона. Первым шагом на этом пути является предположение существования K-линии (рис. 2). В области до K-линии два пучка света, наложенные друг на друга, подчиняются закону независимости световых пучков. На K-линии происходит трансформация исходных пучков света, вследствие чего образуется I-картина. Однако эта трансформация происходит не вследствие взаимодействия двух потоков света между собой. Луч света представляет собой поток I-фотонов, которые формируются Микрообъектами. Однако они не могут существовать автономно как Микрообъекты. В пространстве их перемещает Активный Эфир (АЭф), он и решает как и куда их перемещать. В рассматриваемом случае двухлучевой интерференции АЭф осуществляет трансформацию исходных потоков I-фотонов на K-линии таким образом, что это приводит к формированию наблюдаемой I-картины. Такая трансформация является следствием двух операций. Первая из них состоит в изменении направлений перемещения I-фотонов, вторая операция заключается в аннулировании I-фотонов в одних местах с последующим их воспроизведением в других местах. Как показывает ана-

лиз, невозможно формировать I-картину только посредством соответствующих изменений направлений перемещения I-фотонов на K-линии.

Согласно волновой теории света для того, чтобы возникло явление интерференции, необходима синфазность световых волн от источников  $Q_1$  и  $Q_2$ , что предполагает и равенство их длин волн, а также совпадение направления их поляризации. При использовании модели I-фотонов необходимо, чтобы они имели одинаковую энергию, а также одинаковые направления поляризации. Однако в рамках трактовки интерференции с использованием модели I-фотонов нет необходимости выполнения условия, аналогичного синфазности световых волн. Мы будем считать, что I-фотоны, идущие от источника  $Q_1$ , вообще некоррелированы между собой ни во времени, ни в пространстве. То же самое относится и к I-фотонам, идущим от источника  $Q_2$ . В этих условиях не может идти речь о корреляции двух потоков I-фотонов между собой.

Не только явления двухлучевой интерференции света, но и все без исключения оптические явления осуществляются АЭф-ом в соответствии со своими целевыми установками. В деятельности АЭф можно выделить две составляющие. Результатом первой из них является Алгоритм того или иного физического явления. Второй составляющей является реализация того или иного физического явления согласно его Алгоритму. АЭф может составить и реализовать Алгоритмы любой сложности. Однако мы не в состоянии описать Алгоритмы любой сложности, поэтому, наше описание может содержать различные упрощения. И в описании Алгоритма явления двухлучевой интерференции света мы пользуемся упрощениями. Вместе с тем мы сохраняем структуру Алгоритма, сохраняем его целостность.

**5. В этом подразделе дадим описание предполагаемого порядка** реализации Алгоритма явления двухлучевой интерференции света по схеме Юнга. Основные составляющие Алгоритма мы привели выше. АЭф пользуется двумя системами координат: декартовой  $x, y$  (рис. 1) и полярной с центром в точке  $x_0$  (рис. 2). Он намечает K-линию в соответствии с уравнением (6), а затем, используя формулы (9), отмечает на K-линии узловые точки, то есть точки на K-линии, в которые две световые волны от источников  $Q_1$  и  $Q_2$  приходят либо в фазе, либо в противофазе. Из приближенных формул (10) следует, что длина дуги на K-линии между двумя соседними узловыми точками, которые соответствуют значениям  $m = 0$  и  $m = 1$ , составляет (рис. 2):

$$S_0 = \lambda / 2\gamma_0 . \quad (11)$$

Примем, что длины дуг на K-линии между всеми соседними узловыми точками одинаковы и равны (11). Каждой дуге с длиной (11) в декартовой системе координат  $x, y$  будет соответствовать «радиальный» угол

$$\theta_0 = \lambda / 2d \quad (12)$$

с вершиной в начале координат 0 (рис. 2). При этом дугам с длиной  $mS_0$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ ) будут соответствовать углы наклона к оси  $x$  геометрических лучей с центром в начале координат 0

$$\theta_m = \pm 0,5 m\lambda/d, \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (13)$$

Эта формула соответствует (3), полученной в рамках классической теории интерференции.

Значениям  $m = 0, 2, 4, \dots$  соответствуют направления  $I_{max}$ , значениям  $m = 1, 3, 5, \dots$  – направления  $I_{min}$ . Угловой разворот всех интерференционных пучков одинаковы и равны

$$2\theta_0 = \lambda/d. \quad (14)$$

Им соответствуют отрезки дуг на К-линии с длиной

$$2S_0 = \lambda/\gamma_0. \quad (15)$$

Назовем эти отрезки дуг линейной базой I-картины. На эти линейные базы приходят от источников  $Q_1$  и  $Q_2$  одинаковое количество I-фотонов в единицу времени.

Теперь нам предстоит описать правила трансформации потока I-фотонов на К-линии АЭФ-ом, что приводит к возникновению наблюдаемой I-картины. Поскольку все фрагменты I-картины одинаковы, то достаточно рассмотреть формирование одного из них, лучше всего центрального фрагмента в соответствии с рис. 2. На линейной базе центрального фрагмента с длиной  $2S_0$  АЭФ производит, во-первых, изменение направлений перемещения I-фотонов, во-вторых, осуществляет операцию «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов. Изменение направлений перемещения I-фотонов в произвольной точке  $S$  на К-линии показано на рис. 2. Направление перемещения I-фотонов от источника  $Q_1$  АЭФ меняет на угол  $0,5\gamma_0$  против часовой стрелки, а направление перемещения I-фотонов от источника  $Q_2$  – на угол  $0,5\gamma_0$  по часовой стрелке. В итоге новые траектории перемещения I-фотонов за К-линией образуют веерные лучи с мнимым центром в начале координат 0.

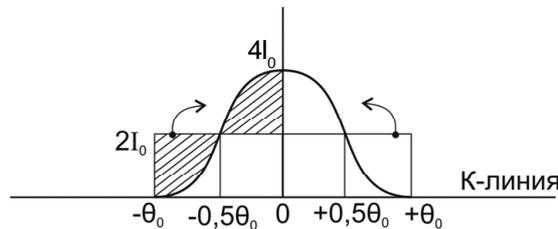


Рис. 3. Иллюстрация к перераспределению I-фотонов на К-линии

Далее АЭф осуществляет операцию «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов, в результате чего обеспечивается в каждой линейной базе на К-линии распределение мощности I-фотонов по закону

$$I = 4 I_0 \cos^2 (0,5\pi\theta/\theta_0), \quad (16)$$

где угол  $\theta$  отсчитывается относительно направлений  $I_{max}$  в каждом фрагменте в пределах от 0 до  $\pm \theta_0$  (рис. 2, 3). Как видно из рис. 3, АЭф корректирует направления перемещения всех I-фотонов, пришедших на участок К-линии в пределах углов  $\pm 0,5\theta_0$ . Он корректирует также направления перемещения части I-фотонов, пришедших на участки К-линии в пределах углов от  $\pm 0,5\theta_0$  до  $\pm \theta_0$ . Другую часть I-фотонов АЭф аннулирует и воспроизводит в смежных участках. Для наглядности на рис. 3 аннулированная часть I-фотонов показана в виде заштрихованной нижней площадки. Эту площадку можно перевести вверх путем последовательного поворота относительно вертикали и горизонтали. Это эквивалентно симметричному воспроизведению аннулированных I-фотонов относительно вертикалей с координатами на К-линии  $\pm 0,5\theta_0$ .

**6. Исторически имеются различные типы двухлучевых интерферометров**, некоторые из них устарели, а некоторые находят применение в науке и технике. В качестве примеров можно назвать Зеркала Френеля, Зеркала Ллойда, Бипризма Френеля, Интерферометры Релея, Майкельсона, Физо, Жамена, Маха-Цендера и другие. Одним из основных различий между ними является способ наложения двух пучков света друг на друга. Рассмотренный нами пример двухлучевой интерференции света по схеме Юнга позволяет сформулировать общие правила, в рамках которых формируются фрагменты I-картины. Во всех двухлучевых интерферометрах существует критическая поверхность в пространстве наложения двух пучков света. До этой поверхности выполняется закон независимости световых пучков. На критической поверхности АЭф осуществляет формирование фрагментов I-картины, другими словами формирование интерференционных пучков. Процесс формирования характеризуется двумя видами действий АЭф. Первый из них – изменение направлений перемещения I-фотонов, второй – осуществление операции «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов. Геометрические параметры фрагментов I-картины зависят от распределения разности фаз двух световых волн на критической поверхности. Эти пространственные характеристики фрагментов могут быть конкретизированы в каждой оптической схеме интерференции. В некоторых схемах интерференции критической поверхностью является поверхность элемента оптической схемы, в которой обеспечивается наложение двух световых пучков. Такой поверхностью может являться, например, отражающий слой полупрозрачного зеркала, выполняющего и

функции делителя исходного пучка света на два. Ниже мы еще вернемся к рассмотрению наиболее интересных схем интерференции света.

**7. Из результатов рассмотрения явления двухлучевой интерференции** света по схеме Юнга можно сделать некоторые общие выводы относительно соотношения между классической теорией этого явления и трактовкой в рамках MR. Распределение интенсивности света в дальней зоне предсказывается классической теорией, основанной на волновой модели света. На уровне MR удастся конкретизировать дальнюю зону, она начинается с К-линии. В физике волновая модель света рассматривается как отражающая сущность, природу света. В рамках MR описание света как волнового процесса не отвергается, в этих рамках меняется статус такого описания. Из рассмотрения процесса формирования АЭф-ом I-картины следует, что такое описание используется АЭф-ом при составлении Плана I-картины. Следовательно, описание света как волнового процесса содержится в Алгоритмах АЭф. Поэтому, классическое описание двухлучевой интерференции света не является какой-то приближенной теорией, оно существует объективно как План АЭф. Таким образом на уровне MR достигается понимание подлинного статуса представления света волновой функцией. Эта функция и, соответственно, классическое описание двухлучевой интерференции света составляют содержание Плана АЭф этого явления. Затем АЭф реализует этот План путем перераспределения I-фотонов на К-линии. Как это будет показано в дальнейшем, АЭф осуществляет и другие оптические явления в два этапа – сначала составляет их План, а затем реализует эти Планы. Причем средства и способы составления Плана и его реализация имеют существенные различия. Главным различием является описание света волновой функцией и реализация Плана АЭф-ом путем управления I-фотонами. При таком понимании не возникает противоречия между двумя видами описания света. В физике волновая модель понимается как отражение сущности, природы света, поэтому возникает противоречие при представлении света как потока корпускул (фотонов). В физике встречаются и такие утверждения: «Свету присуща корпускулярно-волновая двойственность. Необходимость приписывания свету, с одной стороны, квантовых, корпускулярных свойств, а с другой стороны – волновых, выглядят как будто взаимоисключающими друг друга. Однако свет представляет собой диалектическое единство этих противоположных свойств». В рамках MR удастся раскрыть содержание этого диалектического единства.

**8. Мы провели подробный анализ явления двухлучевой интерференции** по следующей причине. Нам заранее неизвестны потенциальные возможности АЭф. Нам приходится их выявлять в процессе достижения удовлетворительной трактовки рассматриваемого физического явления на уровне MR.

Конкретное содержание какой-либо потенциальной способности АЭф может быть введено в рассмотрение только по необходимости, если без этой его функции невозможно удовлетворительно объяснить рассматриваемое явление. Мы ввели в рассмотрение способность АЭф обеспечивать перемещение I-фотонов по прямолинейной траектории для того, чтобы удовлетворительно объяснить наблюдаемое в опытах прямолинейное распространение света. Далее мы ввели в рассмотрение способность АЭф изменять направления перемещения I-фотонов для того, чтобы удовлетворительно объяснить наблюдаемое в опытах изменение направления исходных лучей света при интерференции. Третьим по счету мы ввели в рассмотрение способность АЭф производить операцию «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов для того, чтобы удовлетворительно объяснить наблюдаемое в опытах закон распределения интенсивности света в интерференционных пучках. И в дальнейшем мы будем продолжать выявлять функциональные возможности АЭф по мере трактовки тех или иных физических явлений на уровне MR. Двухлучевая интерференция по схеме Юнга возможна лишь при выполнении определенных условий, главными из которых являются когерентность накладываемых друг на друга двух пучков света и совпадение направлений их поляризации. Принято считать, что эти условия выполняются, если интерферирующие лучи получают путем деления исходного пучка света (метод Френеля). Можно утверждать и так. Два луча когерентны, если они интерферируют. На уровне MR можно утверждать, что двухлучевая интерференция возникает тогда, когда она предусмотрена Алгоритмом АЭф. Интерференция не возникает при наложении двух пучков света, идущих либо от двух одинаковых типов излучателей, либо от двух различных участков одного и того же светящегося тела. На уровне MR можно утверждать, что в этих двух случаях не предусмотрена интерференция в Алгоритмах АЭф. В этом контексте характерными являются опыты Френеля и Араго с лучами света, направления поляризации которых различны. Опыты показали, что лучи света с ортогональными поляризациями не интерферируют. В промежуточных случаях ориентаций их поляризаций видимость I-картины зависит от угла между направлениями поляризации. На уровне MR результаты этих опытов следует воспринимать как следствия соответствующих Алгоритмов АЭф.

**9. В этом подразделе рассмотрим понятия «корреляция» и «когерентность»** в контексте их применимости или неприменимости для характеристики потока I-фотонов. Согласно Физической энциклопедии (1998) «корреляция» – это связь между величинами как функционального, так и нефункционального характера. «Когерентность» света – это взаимная согласованность протекания во времени световых колебаний в разных точках пространства,

характеризующая их способность к интерференции. Интерференция возникает тогда, когда I-фотоны двух потоков имеют одинаковые величины энергии и совпадающие направления поляризации. При этом нет необходимости существования корреляции между I-фотонами ни во времени, ни в пространстве. Отсюда для нас следует вывод о том, что для характеристики потока I-фотонов понятие «корреляция» не совсем подходит. Тем не менее остается открытым следующий вопрос: «Могут ли при каких-то обстоятельствах быть коррелированными I-фотоны во времени и (или) в пространстве?»

Для характеристики потока I-фотонов с некоторыми оговорками подходит понятие «когерентность» («некогерентность»). Можно говорить «когерентный» поток I-фотонов, если энергии I-фотонов равны, следовательно и равны их вторичные параметры – частоты. Направление их поляризации должны быть либо одинаковы, либо ориентированы в сечении луча во всевозможных направлениях (естественный свет). Критерием когерентности является возникновение интерференции при использовании такого потока I-фотонов.

**10. В этом подразделе остановимся на способах описания квантового излучения Микрообъектов.** Необходимость этого обусловлено как введением универсальной модели I-фотонов, так и изменением статуса волновой теории света. При этом, естественно, что мы будем использовать имеющиеся способы описания света в рамках волновой теории, кроме уравнений Максвелла, так как они описывают адекватно электромагнитное излучение, природа которого иная, чем квантового излучения Микрообъектов, о чем мы будем говорить в дальнейшем. Постоянный поток I-фотонов можно описать следующими способами.

1) Поток состоит из I-фотонов с одинаковыми величинами энергии и направлениями поляризации, но нет корреляции между ними ни во времени, ни в пространстве (в сечении потока). Такой поток I-фотонов характеризуется интенсивностью  $I$  эрг/см<sup>2</sup>·сек и его следует считать полностью когерентным, так как при надлежащих условиях из него можно получить I-картину с видностью, равной единице. Формула для видности I-картины приведена ниже под номером (21).

2) Поток I-фотонов представляет сумму

$$I = I(v_1) + I(v_2) + \dots + I(v_n), \quad (17)$$

в которой каждая составляющая  $I(v_n)$  характеризуется своей частотой (величиной энергии) и направлением поляризации.

3) В более общем случае поток I-фотонов характеризуется спектральной плотностью интенсивности  $I(v)$ , при этом интенсивность потока определяется по формуле

$$I = \int I(\nu) d\nu. \quad (18)$$

Спектральный состав излучений нелазерных источников, включая Солнце, характеризуется множеством видов функций  $I(\nu)$ . Такие виды излучений принято характеризовать как частично когерентные, так как они при надлежащих условиях дают I-картину, видность которой заключена в пределах от 0 до 1 (формула (21)).

4) Полностью некогерентный поток I-фотонов, например, излучение нагретого тела с переменной температурой. Такой поток характеризуется мощностью  $P$  (вт) и спектральным составом в широких пределах.

Способы описания света в рамках лучевой и волновой оптики разработаны детально и мы будем их использовать по мере необходимости (кроме уравнений Максвелла). В волновой оптике основой этих описаний является понятие монохроматической волны

$$a = a_0 \cos(\omega t - kx), \quad (19)$$

где  $\omega$  – круговая частота,  $t$  – время,  $k = 2\pi/\lambda$  – волновое число. Используется также комплексная форма

$$a = a_0 \exp[i(\omega t - kx)], \quad (20)$$

которая облегчает математические операции.

Мы не будем останавливаться здесь на описании поляризационных свойств потока I-фотонов, эти свойства во многом аналогичны представлениям в волновой оптике, однако имеются и различия. Все эти вопросы будут рассмотрены в дальнейшем.

**11. Выше мы рассмотрели подробно явление двухлучевой интерференции света по обобщенной схеме Юнга на уровне MR.** При этом предполагается, что световой луч монохроматичен и линейно поляризован. В этом подразделе кратко остановимся на вопросах интерференции частично когерентного света по той же схеме. От степени когерентности света зависит контрастность I-картины. Для количественной характеристики контрастности I-картины Майкельсон ввел параметр видности

$$V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}, \quad (21)$$

где  $I_{\max}$ ,  $I_{\min}$  – максимальное и минимальное значения интенсивности света соответственно. Частично когерентный луч света принято характеризовать временем  $\Delta t$  и длиной  $\Delta L$  когерентности, которые связаны соотношением

$$\Delta L = c \Delta t. \quad (22)$$

При интерференции частично когерентного света наблюдается уменьшение

видности I-картины от 1 до 0 с ростом порядка интерференции – номеров фрагментов I-картины, отсчитанных от центрального фрагмента. При уменьшении параметра видности до нуля разность хода двух лучей принимается за длину когерентности  $\Delta L$ . Время когерентности  $\Delta t$  связано с частотной шириной  $\Delta \nu$  (Гц) спектра луча света соотношением

$$\Delta t = 1/\Delta \nu. \quad (23)$$

Для различных источников величина  $\Delta t$  света меняется в широких пределах. Например, для узких спектральных линий газоразрядных источников величина  $\Delta t$  имеет порядок  $10^{-9}$ .

Ниже приведем трактовку двухлучевой интерференции частично когерентного света на уровне метафизической реальности. Пусть длины волн (вторичные параметры) I-фотонов заключены в пределах  $\lambda_0 \pm 0,5\Delta\lambda$ . Радиус К-линии определяется формулой (7), следовательно, положение К-линии остается прежней, как это показано на рис. 2. Направления  $I_{max}$  на длине волны  $\lambda_0$  следуют из формулы (13):

$$\theta_m = \pm 0,5m\lambda_0/d, \quad m = 0, 2, 4, \dots \quad (24)$$

Целые значения  $0,5m$  называются порядками интерференции. Направления  $I_{max}$  на граничных длинах волн  $\lambda_0 - 0,5\Delta\lambda$  и  $\lambda_0 + 0,5\Delta\lambda$  даются формулами

$$\theta'_m = \pm 0,5m(\lambda_0 - 0,5\Delta\lambda)/d, \quad \theta''_m = \pm 0,5m(\lambda_0 + 0,5\Delta\lambda)/d, \quad m = 0, 2, 4, \dots \quad (25)$$

соответственно. Угловой растров, заключенный между направлениями (24) и двумя соответствующими направлениями (25), составляет

$$\Delta\theta_m = \pm 0,5m(0,5\Delta\lambda)/d, \quad m = 0, 2, 4, \dots \quad (26)$$

Этим значениям углового раствора на К-линии соответствуют линейные отрезки

$$\Delta S_m = \pm 0,5m(0,5\Delta\lambda)/\gamma_0, \quad m = 0, 2, 4, \dots \quad (27)$$

Отметим, что значения  $\Delta\theta_m$  отсчитываются относительно соответствующих направлений (24), а значения  $\Delta S_m$  отсчитываются относительно координат  $\pm mS_0$  ( $m = 0, 2, 4, \dots$ ) на К-линии. Как видно из (27), ширина линейной полосы  $\Delta S_m$  растет линейно с увеличением порядка интерференции  $0,5m$  ( $m = 0, 2, 4, \dots$ ). Это обстоятельство является центральным моментом в трактовке двухлучевой интерференции частично когерентного света на уровне метафизической реальности.

Далее параметр  $\Delta S_m$  мы будем использовать следующим образом. Длина линейных баз на К-линии на длине волны  $\lambda_0$  дается формулой (15). Отношение полной ширины  $2\Delta S_m$  к (15) составляет

$$k_n = n(\Delta\lambda/\lambda_0), \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (28)$$

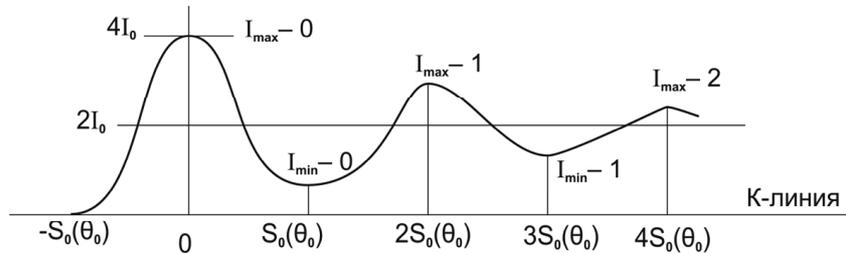


Рис. 4. Иллюстрация к распределению частично когерентных I-фотонов на K-линии

Нам представляется возможной следующая связь между параметром  $k_n$  и значениями  $I_{max}$  и  $I_{min}$  в соответствующих порядках интерференции (рис. 4):

$$I_{max}^{(n)} = 2I_0(2 - k_n), \quad I_{min}^{(n)} = k_{n+1} \cdot I_{max}^{(n)}, \quad (29)$$

где  $2I_0$  – суммарная мощность потока I-фотонов на K-линии. При этом параметр видности в каждом порядке интерференции составляет

$$V_n = (1 - k_{n+1}) / (1 + k_{n+1}), \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (30)$$

На K-линии АЭф производит необходимую коррекцию направлений перемещения I-фотонов и осуществляет операцию «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов. Конечный результат такой деятельности АЭф иллюстрирует рис. 4.

## Раздел 11. Анализ различных схем двухлучевой интерференции света на уровне метафизической реальности

**1. В разделе 10 мы дали трактовку на уровне метафизической реальности двухлучевой интерференции света по обобщенной схеме Юнга.** К этой схеме приводятся ряд устройств, с помощью которых можно получить I-картину света. К таким интерференционным устройствам относятся Зеркала Френеля, Зеркала Ллойда, Бипризма Френеля и другие. Мы не будем здесь приводить схемы этих устройств. Все выводы, полученные в разделе 10, применимы и к ним. Вместе с тем имеются и другие схемы двухлучевой интерференции света, которые отличаются от схемы Юнга. В этом разделе мы рассмотрим наиболее характерные из них.

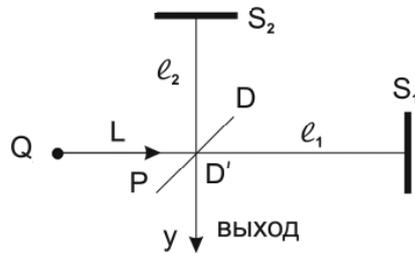


Рис. 1. Интерферометр Майкельсона с точечным источником света

Классическим примером является интерферометр Майкельсона, освещенный расходящимся пучком света от точечного источника Q (рис. 1). Он сыграл видную роль в истории физики. На полупрозрачном зеркале P исходный луч света делится на два, которые в дальнейшем проходят оптический путь прямо и обратно в двух плечах интерферометра. Как входом, так и выходом интерферометра является отражающий-пропускающий слой полупрозрачного зеркала P. На выходе интерферометра два луча света, прошедшие отдельно через его плечи прямо и обратно, складываются и образуют I-картину в виде чередующихся светлых и темных колец. Такие кольца наблюдаются, если длина плеч  $l_1$  и  $l_2$  различны. В таком устройстве предусматривается возможность плавного изменения длины одного из плеч путем перемещения соответствующего зеркала,  $S_1$  или  $S_2$ .

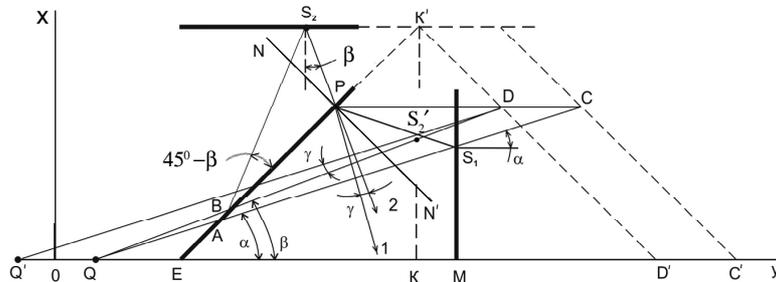


Рис. 2. Иллюстрация к составлению эквивалентной схемы интерферометра Майкельсона:  $\beta - \alpha = \gamma$

**2. Нам необходимо составить эквивалентную схему интерферометра,** которая позволила бы трактовать наблюдаемую I-картину в рамках метафизической реальности (MR). К такой схеме можно прийти в три этапа. Мы не

будем описывать подробно каждый этап, а приведем лишь основные моменты. Рис. 2 поясняет переход от устройства рис. 1 к эквивалентной схеме, показанной на рис. 3. На первом этапе наметим пути двух лучей света, приходящих в одну точку Р полупрозрачного зеркала, после прохождения ими соответствующих плеч интерферометра. Точка Р может находиться в любом месте полупрозрачного зеркала, тем самым обеспечивается применение полученных результатов для всей системы веерных лучей света на входе интерферометра. Первый луч света проходит путь  $QAS_1P$ , а второй –  $QBS_2P$ . Расстояние от точки Е до зеркала  $S_2$  равно  $l_2$ , от точки Е до зеркала  $S_1$

$$l_1 = l_2 + 0,5d. \quad (1)$$

Если  $d=0$ , то длины этих путей равны, если  $d > 0$ , то они будут различны.

На втором этапе отрезок пути  $S_1P$  первого луча света представим отрезком  $S_1C=S_1P$ , в результате чего получим мнимую точку С. При перемещении точки Р на полупрозрачном зеркале точка С описывает линию  $CC'$ , которая является зеркальным отображением РЕ относительно вертикали  $MS_1$ . Далее отрезки путей  $BS_2$  и  $S_2P$  второго луча света представим отрезком  $BD=BS_2+S_2P$  ( $BS_2=BS_2'$ ,  $S_2P=S_2'D=S_2'P$ ), в результате чего получим мнимую точку D. При перемещении точки Р на полупрозрачном зеркале точка D описывает линию  $DD'$ , которая является зеркальным отображением РЕ относительно вертикали  $KK'$ . На рис. 2 выполняются следующие геометрические соотношения:  $QE=L$ ,  $KK'=EK=KD'=l_2$ ,  $EM=MC'=l_1$ ,  $KM=0,5d$ ,  $D'C'=d$ . Отметим, что точки Р, D и С находятся на прямой линии, параллельной оси симметрии у.

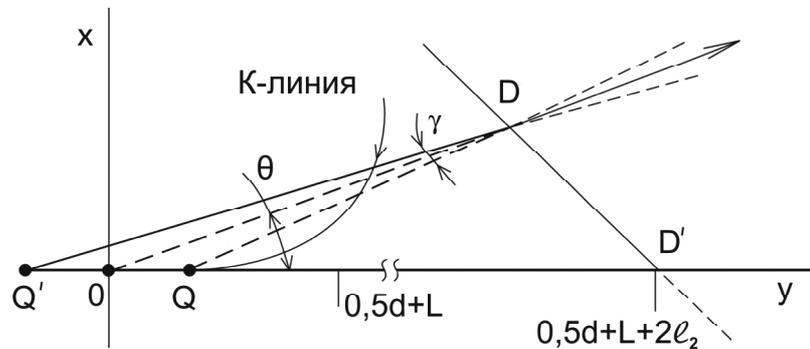


Рис. 3. Эквивалентная схема интерферометра Майкельсона с точечным источником света:  $Q'Q=d$

Третий этап перехода к эквивалентной схеме состоит в следующем. Два световых луча света, возникшие в результате деления исходного луча на полупрозрачном зеркале, можно рассматривать как исходящие от двух различных источников: от действительного источника Q и мнимого Q'. Таким образом можно считать, что лучи света, приходящие к линии DD', исходят от действительного источника Q, а лучи света, приходящие к линии CC', исходят от мнимого источника Q'. Далее можно линию CC' вместе с системой приходящих к ней лучей света переместить влево на отрезок длиной d и совместить с линией DD'. При этом источник Q' займет положение левее Q, на расстоянии d от него (на оси y).

В итоге мы приходим к эквивалентной схеме, показанной на рис. 3. В этой схеме  $QD=QB+BS_2+S_2P$  из рис. 2 и  $Q'D=QS_1+S_1P$  из рис. 2. Следовательно, действительные оптические пути двух систем лучей света в интерферометре, приходящие в соответствующие точки полупрозрачного зеркала, сохранены в эквивалентной схеме. На рис. 2 показано, что угол между двумя лучами света на выходе интерферометра 1 и 2 составляет  $\gamma$ . Покажем, что лучи света QD и Q'D в эквивалентной схеме пересекаются в точке D также под углом  $\gamma$ . Луч 1 на выходе интерферометра – это отраженный луч сначала от зеркала  $S_1$ , а затем – от полупрозрачного зеркала, луч 2 – это отраженный луч от зеркала  $S_2$ , а затем прошедший через полупрозрачное зеркало. Сначала целесообразно определить углы лучей 1 и 2 относительно вертикали NN' к полупрозрачному зеркалу. Из рис. 2 нетрудно увидеть, что угол  $2PN'$  равен  $45^\circ - \beta$ , а угол  $1PN'$  равен  $45^\circ - \alpha$ , соответственно, их разность равна  $\beta - \alpha = \gamma$ . Лучи света QD и Q'D пересекаются в точке D также под углом  $\beta - \alpha = \gamma$ , так как луч Q'D был получен нами путем параллельного переноса луча QC.

**3. В схеме рис. 3 налагается запрет на интерференцию двух лучей света** до линии DD', так как эти лучи проходят раздельно в двух плечах интерферометра. При этом возникает необходимость оценки угла встречи двух систем лучей света на линии DD'. Дело в том, что при двухлучевой интерференции света по обобщенной схеме Юнга образование I-картины происходит на K-линии. Здесь же ситуация иная. K-линия может располагаться до линии DD', при этом встреча двух систем лучей света на линии DD' будет происходить при  $\gamma < \gamma_0$ . Рассмотрим этот вопрос более подробно.

Здесь K-линия описывается тем же уравнением, что и в схеме Юнга:

$$y^2 = -x^2 + \frac{d}{\operatorname{tg} \gamma_0} x + 0,25d^2, \quad (2)$$

где  $d=2(l_1 - l_2)$  – расстояние между источниками Q и Q'. Это уравнение окружности с центром в координате  $x_0$  и радиусом R:

$$x_0 = \frac{d}{2tg\gamma_0}, \quad R = \frac{d}{2\sin\gamma_0}. \quad (3)$$

На рис. 3 показано взаимное расположение К-линии и линии DD'. При рассмотрении их взаимного расположения необходимо принимать во внимание как апертуру интерферометра, так и расстояние до источника Q. Анализ показывает, что в условиях, когда величина d мала по сравнению с линейными размерами апертуры интерферометра, К-линия не пересекается с линией DD'. Она может пересекать ее только при очень больших значениях d, сравнимых с длиной плеч интерферометра. Поэтому ниже будем рассматривать основной вариант, когда I-картина формируется на линии DD' в условиях  $\gamma < \gamma_0$ , другими словами, на отражающем слое полупрозрачного зеркала в условиях  $\gamma < \gamma_0$ .

Интерферометру Фабри-Перо присуща универсальность, которая заключается в возможности плавного изменения длины одного из плеч, что позволяет проследить возникновение интерференции и динамику изменения I-картины. При малых значениях d, сравнимых с  $\lambda$ , будет наблюдаться равномерная освещенность, по мере увеличения d сначала сформируется центральное освещенное пятно, затем появится первое светлое кольцо и так далее. Мы не будем останавливаться на таком режиме работы интерферометра, а проведем краткий анализ его работы при относительно больших значениях d, когда на выходе наблюдается соответственно большое количество интерференционных колец. При этом будем исходить из базового уравнения для разности хода лучей от двух источников света Q и Q', которым мы уже пользовались при анализе интерференции по схеме Юнга:

$$\sqrt{(y + 0,5d)^2 + x^2} - \sqrt{(y - 0,5d)^2 + x^2} = m(0,5\lambda), \quad (4)$$

где  $d = 2(l_1 - l_2)$  – расстояние между источниками Q и Q',  $\lambda$  – длина волны,  $m$  – положительное численное переменное. Это уравнение приводится к виду:

$$4[d^2 - m^2(0,5\lambda)^2] y^2 - 4m^2(0,5\lambda)^2 x^2 = m^2(0,5\lambda)^2 [d^2 - m^2(0,5\lambda)^2]. \quad (5)$$

Здесь осью симметрии является ось y, поэтому отсчет порядка интерференции целесообразно вести начиная с оси y. Для этого сначала положим

$$d = N(0,5\lambda), \quad N = m(\max), \quad (6)$$

и далее введем новое численное переменное

$$k = N - m, \quad (7)$$

где  $k$  – положительное число. Тогда уравнение (5) примет следующий вид:

$$4(2N - k)ky^2 - 4(N - k)^2x^2 = (0,5\lambda)^2(N - k)^2(2N - k)k. \quad (8)$$

Это уравнение можно упростить следующим образом. Сначала учтем, что  $N \gg k$ . Тогда (8) с учетом и (6) примет вид:

$$4ky^2 - 2Nx^2 = (0,5\lambda)^2 N^2 k = d^2 k. \quad (9)$$

В принципе нам необходимо знать разность хода лучей света от источников Q и Q' на линии DD'. Имея это в виду, покажем, что на линии DD' можно пренебречь правой частью (9). На линии DD' связь между x и y в (9) подчиняется дополнительно уравнению этой линии

$$x = L_0 - y, \quad L_0 = OD'. \quad (10)$$

Подставив  $y = L_0 - x$  в (9), получим

$$2(N - 2k)x^2 + 8L_0 kx - 4kL_0^2 + d^2 k = 0. \quad (11)$$

Это параметрическое уравнение зависимости координаты x от параметра k на линии DD'. Оно имеет следующее решение

$$x \approx L_0 \sqrt{\lambda k / d}. \quad (12)$$

Подставив (12) в (10), имеем

$$y = L_0 - x = L_0 (1 - \sqrt{\lambda k / d}) \approx L_0. \quad (13)$$

Исключив из (12) и (13)  $L_0$ , получим приближенное уравнение

$$x\sqrt{0,5d} = y\sqrt{(0,5\lambda)k} \quad (14)$$

вместо исходного (4). Это же уравнение следует непосредственно из (9), если пренебречь правой частью. Здесь необходимо обратить внимание на то, что уравнение (14) является аналогом уравнения (2) раздела 10, полученного для случая схемы Юнга. В теоретическом плане схемы интерференции Юнга и Майкельсона отличаются тем, что в первой I-картина рассматривается в направлении оси x, а во второй – в направлении оси y. Принципиальное их отличие состоит в том, что в интерферометре Майкельсона можно реализовать значения (6) при  $N = 0, 1, 2, \dots$ . Эти условия накладывают в (14) ограничение  $k < N$  и при малых значениях N. Следствия из сказанного в целом согласуются с опытными данными. Однако, по разным причинам мы не будем рассматривать такой режим.

**4. Выше мы определились с поверхностью, на которой АЭФ формирует интерференционные пучки.** Такой поверхностью является отражающий слой полупрозрачного зеркала, а в эквивалентной схеме рис. 3 – плоскость, проходящая перпендикулярно плоскости чертежа через линию DD'. Далее мы получили уравнение (14), описывающее разность хода двух лучей света в дальней зоне. Из (14) следует, что

$$\theta = \frac{x}{y} = \sqrt{\lambda k / d} = \theta_0 \sqrt{k}, \quad \theta_0 = \sqrt{\lambda / d}. \quad (15)$$

Эта формула показывает угол наклона геометрических лучей на выходе интерферометра к оси симметрии  $y$ , на которых разность хода двух лучей света имеет постоянную величину, равную  $0,5\lambda k$ . Следовательно, эта формула позволяет определить разность хода двух лучей света в плоскости формирования интерференционных пучков на рис. 3, другими словами, на отражающем слое полупрозрачного зеркала. Уравнение (14) мы рассматривали в первом квадранте рис. 3. Тем не менее формула (15) позволяет определить геометрическими параметрами интерференционных пучков в целом, так как она применима в любой плоскости, проходящей через ось симметрии  $y$ .

Значениям  $k=0, 2, 4, \dots$  в (15) соответствуют направления  $I_{max}$ , значениям  $k=1, 3, 5, \dots - I_{min}$ . Если эти геометрические лучи повернуть вокруг оси симметрии  $y$  на  $360^\circ$ , то мы получим конические поверхности, которые при  $k=1, 3, 5, \dots$  являются границами центрального пучка и пучков других порядков. Эти конические поверхности пересекают полупрозрачное зеркало, которое наклонено под углом  $45^\circ$  к их общей оси симметрии  $y$ . При этом на полупрозрачном зеркале образуется центральная площадка и вокруг нее замкнутые концентрические полоски. На них и формирует АЭФ интерференционные пучки. Мы не будем рассматривать их формирование в целом, здесь можно ограничиться рассмотрением разреза интерференционных пучков в первом квадранте рис. 3, ввиду их симметрии относительно оси  $y$ .

Линия  $DD'$  описывается уравнением (10). Существует однозначная связь между значением угла  $\theta$ , заданным формулой (15), и длиной  $S$ , отсчитываемой от точки  $D'$  по линии  $D'D$ :

$$S \approx \sqrt{2}L_0\theta = \sqrt{2}L_0\theta_0\sqrt{k}. \quad (16)$$

Из (15) и (10) следует, что геометрические лучи направлений  $I_{max}$  и  $I_{min}$  пересекают линию  $DD'$  при значениях координат

$$x_k = L_0 \frac{\theta_0 \sqrt{k}}{1 + \theta_0 \sqrt{k}} \approx L_0 \theta_0 \sqrt{k}, \quad y_k = \frac{L_0}{1 + \theta_0 \sqrt{k}}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (17)$$

Точки с координатами  $x_k$  и  $y_k$  делят линию  $DD'$  на отрезки с длинами

$$\Delta S_k = \sqrt{2}(x_{k+1} - x_k) = \sqrt{2}L_0\theta_0(\sqrt{k+1} - \sqrt{k}), \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (18)$$

Линейная база центрального фрагмента, согласно (18), составляет

$$2\Delta S_0 = 2\sqrt{2}L_0\theta_0. \quad (19)$$

Линейные базы следующих фрагментов на линии DD' составляют

$$\Delta S_k + \Delta S_{k+1} = \sqrt{2} L_0 \theta_0 (\sqrt{\kappa+2} - \sqrt{\kappa}), \quad k = 1, 3, 5, \dots \quad (20)$$

Угловые растворы отрезков (18) на линии DD', согласно (15), составляют

$$\Delta \theta_k = \theta_0 (\sqrt{\kappa+1} - \sqrt{\kappa}), \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (21)$$

Угловой раствор центрального фрагмента I-картины, согласно (21), равен

$$2\Delta \theta_0 = 2\theta_0. \quad (22)$$

Угловые растворы линейных баз колец на линии DD' составляют

$$\Delta \theta_k + \Delta \theta_{k+1} = \theta_0 (\sqrt{\kappa+2} - \sqrt{\kappa}), \quad k = 1, 3, 5, \dots \quad (23)$$

Вышеприведенные геометрические параметры интерференционных пучков известны АЭф, он пользуется ими при формировании пучков на отражающем слое полупрозрачного зеркала. Сначала АЭф осуществляет на этом слое изменение направлений перемещения I-фотонов таким образом, чтобы новые направления их перемещения соответствовали Алгоритму (15). Далее он проводит операцию «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов как в центральной площадке, так и на замкнутых концентрических полосках. Здесь мы ограничимся приведением результатов такой операции в центральной площадке и на первой концентрической полоске. Распределение мощности потока I-фотонов в центральном фрагменте описывается формулой

$$I = 2I_0 \cos^2 (0,5\pi\theta/\theta_0), \quad (24)$$

где угол  $\theta$  отсчитывается в пределах от 0 до  $\theta_0$  относительно оси  $u$ . Распределение мощности в первом и в последующих интерференционных пучках описывается двумя формулами. Для первого пучка они имеют вид

$$I = 2I_0 \cos^2 (0,5\pi\theta/\Delta\theta_1), \quad I = 2I_0 \cos^2 (0,5\pi\theta/\Delta\theta_2), \quad (25)$$

где  $\Delta\theta_1$  и  $\Delta\theta_2$  даются формулой (21) при  $\kappa=1$  и  $\kappa=2$  соответственно. Здесь  $2I_0$  – мощность потока I-фотонов в направлении

$$\theta_2 = \sqrt{2}\theta_0 \quad (26)$$

относительно оси  $u$ . Эта формула получена из (15) при  $\kappa=2$ . Первая формула описывает внутреннюю половину пучка, примыкающую к центральному фрагменту, вторая формула – внешнюю половину пучка.

Этим мы завершаем анализ интерферометра Майкельсона. Для нас он представляет интерес как тип интерферометра, к эквивалентной схеме которого могут быть приведены схемы ряда других интерференционных устройств. Этот интерферометр хорошо изучен и описан в учебниках. Нашей задачей была трактовка его работы в рамках метафизической реальности. Этим и обус-

лавливалась методика анализа. Основными частями трактовки являются описание Плана интерференции и соответствующей процедуры его реализации АЭф-ом. При этом для нас было важнее не столько степень точности расчетов, сколько полнота Плана, уверенность в его соответствии предполагаемому Плану АЭф.

**5. Выше мы рассмотрели две разновидности получения интерференции света** – по обобщенной схеме Юнга и по схеме Майкельсона. В этом подразделе рассмотрим третий способ – получение интерференции света в виде полос равного наклона. Их можно наблюдать, например, на выходе интерферометра Маха-Цендера, освещенного параллельным монохроматическим пучком света. В основе возникновения интерференции в виде полос равного наклона лежит общий принцип, ниже мы дадим описание этого принципа на уровне MR. В качестве примера возьмем интерферометр Маха-Цендера (рис. 1). Входной луч света делится на отражающем слое полупрозрачного зеркала  $P_1$  на два пучка. Отразившись от плоских зеркал  $M_1$  и  $M_2$ , они вновь соединяются, точнее, накладываются друг на друга, на отражающем слое второго полупрозрачного зеркала  $P_2$ . Все четыре отражающие поверхности в идеале устанавливаются параллельно друг к другу. Для получения интерференционных полос равного наклона производится плавный поворот одного из зеркал, например  $M_1$ , вокруг оси, перпендикулярной плоскости рис. 1.

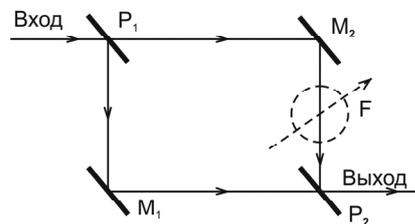


Рис. 4. Схема интерферометра Маха-Цендера

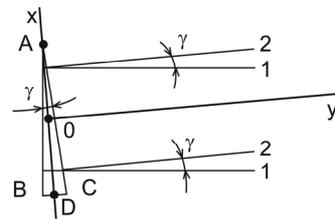


Рис. 5. Иллюстрация к принципу получения интерференционных полос равного наклона

Наложение двух лучей света 1 и 2 на выходе интерферометра можно представить в виде обобщенной схемы рис. 5. Угол между этими лучами составляет  $\gamma$ , который равен углу клина ВАС. Этот клин эквивалентен ориентации зеркал  $M_1$  и  $P_2$  в пространстве. На рис. 5 линия АВ соответствует отражающей поверхности зеркала  $P_2$ , линия АС – отражающей поверхности зеркала  $M_1$ . Поворот линии АС относительно АВ вокруг оси А соответствует повороту

зеркала  $M_1$ . Для дальнейшего целесообразно ввести прямоугольную систему координат  $x, y$ , ось  $x$  которого делит пополам угол клина  $BAC = \gamma$ .

Пусть в начале отражающие поверхности всех зеркал параллельны друг к другу. Тогда на выходе интерферометра будет наблюдаться равномерная освещенность. При увеличении угла  $\gamma$  до величины

$$\gamma_1 = BC/AB = 0,5\lambda/AB \quad (27)$$

на выходе сформируется пучок света с диаграммой направленности по оси  $y$

$$I = I_m \cos^2(0,5\pi x / AD), \quad (28)$$

где  $x$  отсчитывается в пределах  $\pm 0,5AD$ . При дальнейшем увеличении угла  $\gamma$  до значений

$$\gamma_n = BC/AB = n(0,5\lambda) / AB, \quad n = 2, 3, 4, \dots \quad (29)$$

на выходе интерферометра сформируются  $n$  пучков света с одинаковыми диаграммами направленности по оси  $y$ :

$$I_n = I_m \cos^2\left(\frac{\pi x}{(AD/n)}\right), \quad (30)$$

где  $x$  отсчитывается в пределах  $\pm 0,5(AD/n)$ .

На уровне  $MR$  образование интерференционных пучков равного наклона на выходе интерферометра трактуется аналогично их трактовке как по схеме Юнга, так и по схеме Майкельсона. При увеличении угла поворота зеркала  $M_1$ , соответственно, угла  $\gamma$  на рис. 5, на линии  $AC$  образуются  $n$  линейных баз, на которых АЭФ осуществляет формирование  $n$ - пучков. Здесь процедура их формирования аналогична процедуре по схемам Юнга и Майкельсона. Отметим, что интерферометр Майкельсона может быть освещен и параллельным монохроматическим пучком света, тогда на его выходе также можно наблюдать полосы равного наклона при соответствующем регулировании пространственной ориентации одного из зеркал.

В интерферометре Маха-Цендера образование увеличивающегося количества пучков света будет продолжаться до достижения угла  $\gamma$  значения  $\gamma_0$ , при этом

$$BC = \gamma_0 AC. \quad (31)$$

При  $\gamma > \gamma_0$  интерференция прекратится, соответственно, начнет выполняться закон независимости световых пучков. Максимальное количество наблюдаемых световых пучков, согласно (29) и (31), составит

$$n = \gamma_0 AC / (0,5\lambda). \quad (32)$$

Величину критического угла  $\gamma_0$  мы оценивали в пределах  $10^{-4} - 10^{-3}$  ради-

ан. Интерференционные устройства, принцип работы которых сводится к рис. 5, могут быть использованы для установления величины  $\gamma_0$ . Для этого, прежде всего, необходимо обеспечить техническую возможность плавного регулирования угла клина ВАС. Вышеизложенное и соотношение (32) могут служить основой для разработки методики определения  $\gamma_0$ . Однако здесь мы не будем рассматривать дальше пути решения этой задачи, так как это связано с обсуждением технических вопросов.

**6. В интерферометре Маха-Цендера нет обратной связи между входным и выходным зеркалами.** Это обстоятельство заставляет заострить внимание на следующем режиме его работы. На вход интерферометра подается плоская монохроматическая световая волна (в классическом представлении). В одно из плеч помещается оптическое устройство, позволяющее плавно регулировать его длину в пределах от 0 до  $\lambda$  (рис. 4). Отражающие поверхности зеркал параллельны друг другу.

В рамках классического подхода на каждом выходе интерферометра уровень светового потока составит

$$I = 0,5 I_0 \cos^2 \varphi, \quad (33)$$

где  $I_0$  – уровень светового потока на входе,  $\varphi$  – величина сдвига фазы двух световых волн на отражающем слое выходного зеркала. При этом для того, чтобы соблюдался закон сохранения количества светового потока, необходимо предположить существование отраженной световой волны на входе с уровнем

$$I_{\text{отп}} = I_0 \sin^2 \varphi, \quad (34)$$

У нас не было возможности поднять весь пласт публикаций на эту тему. Формулы (33) и (34) приводятся в работе Д.Н. Клышко «Квантовая оптика: квантовые, классические и метафизические аспекты» (Успехи физических наук, том 164, №11, 1994 г.). Подтверждаются ли формулы (33), (34) в опытах? На этот счет мы не располагаем достоверной информацией.

Допустим, что эти формулы подтверждаются в опытах. Тогда можно дать следующую их трактовку на уровне MR. Алгоритмы (33) и (34) принадлежат АЭф как План, он, соответственно, и реализует их. Интересно отметить, что при  $\varphi = \pi/2$  луч света на входе полностью трансформируется в отраженный. Соответственно внутри интерферометра вообще будет отсутствовать свет, что вызывает сомнение.

Здесь в рамках MR возможна и альтернативная трактовка. Поскольку в таком интерферометре отсутствует обратная связь между входным и выходным зеркалами, то АЭф может реализовать и другой План. Он может обеспечить непосредственное прохождение потока I-фотонов через интерферометр.

При этом на его двух выходах будет наблюдаться постоянный уровень потока света, по  $0,5I_0$ , независимо от разности оптических путей света в двух плечах интерферометра.

**7. В разделе 10 мы рассмотрели формирование I-пучков по обобщенной схеме Юнга при большом уровне мощности потока I-фотонов.** Как известно, I-картина по такой схеме образуется при любом уровне потока I-фотонов, даже тогда, когда поток состоит из последовательности одиночных I-фотонов. Однако здесь необходимо определиться с критерием, когда уровень потока можно считать большим и когда малым. Чтобы представить суть вопроса, определим уровень последовательности I-фотонов, следующих друг за другом в каждом цикле  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек. Пусть энергия каждого I-фотона составляет  $E = 3,31 \cdot 10^{-12}$  эрг, ей соответствует вторичный параметр  $\lambda = 6000$  С. Мощность такого потока I-фотонов составит  $7,5 \cdot 10^{11}$  эрг/сек или  $7,5 \cdot 10^4$  вт. Отсюда следует вывод, что на уровне MR образование I-пучков по обобщенной схеме Юнга необходимо рассматривать с учетом корпускулярной структуры света при любом значении его уровня.

В связи с таким выводом произведем некоторые уточнения и дополнения к процедуре формирования АЭф-ом I-пучков, рассмотренной нами в разделе 10. Для этой цели воспроизведем и рис. 3 раздела 10 (рис. 6). При рассмотрении задач оптики на уровне MR исключительно важную роль имеют системы отсчета, которыми пользуется АЭф. Он может наметить в пространстве, по необходимости, любые координатные системы, как связанные с материальными объектами, так и не связанные с ними. Намеченная им координатная система может покоиться в абсолютном пространстве, может быть и движущейся по его же программе. В этом контексте в рассматриваемой задаче центральное место занимает К-линия. В действительности формирование

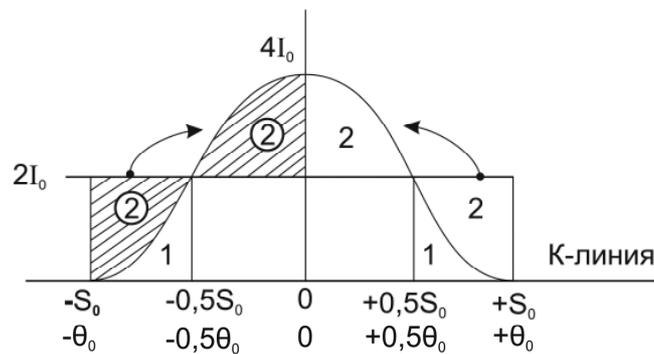


Рис. 6. Иллюстрация к перераспределению I-фотонов на К-линии

I-пучков происходит на критической поверхности, она образуется вращением К-линии на рис. 2 раздела 10 вокруг оси, проходящей через источники  $Q_1$  и  $Q_2$  (оси  $y$ ). В такого рода условиях под количеством I-фотонов, приходящих в какую-либо точку на К-линии, понимается их количество, отнесенное к единице площадки.

Здесь мы рассмотрим только процедуру формирования АЭф-ом I-пучков на К-линии при малом уровне потока I-фотонов. К-линия делится на линейные базы, одна из которых приведена на рис. 6. АЭф производит изменение направлений перемещения I-фотонов на К-линии соответствующим образом, а также осуществляет операцию «аннумирование – воспроизведение» I-фотонов при любой частоте их прихода к К-линии. Рассмотрим все это более подробно. На рис. 6 координата  $S$  в пределах каждой линейной базы связана с углом  $\theta$  новых направлений перемещения I-фотонов, начиная с К-линии, соотношением

$$\pm S/S_0 = \pm \theta/\theta_0, \quad (35)$$

Диаграмма распределения мощности сформировавшегося пучка света описывается формулой

$$I = 4 I_0 \cos^2(0,5\pi\theta/\theta_0), \quad (36)$$

где  $\theta$  отсчитывается в пределах  $\pm \theta_0$ . I-фотоны, пришедшие на участок К-линии от  $-0,5 S_0$  до  $+0,5 S_0$ , берут старт с тех же координат, на которые они пришли. АЭф производит лишь корректировку их направлений перемещения в соответствии с (35). Здесь время прихода I-фотона к К-линии не играет роли, значение имеет лишь сам факт прихода I-фотона. Таким способом АЭф трансформирует в I-пучок 50% от общего количества I-фотонов, приходящих к К-линии.

Одна часть (первая) I-фотонов, приходящих на участки К-линии от  $\mp 0,5 S_0$  до  $\mp S_0$ , трансформируются с тех же координат в I-пучок, другая часть (вторая) – аннулируется. Количественно соотношение между ними, в зависимости от координаты  $S$ , составляет

$$4I_0 \cos^2(0,5\pi S/S_0) : 4I_0 [\sin^2(0,5\pi S/S_0) - 0,5]. \quad (37)$$

Первая часть I-фотонов берет старт с тех же координат, на которые они пришли. АЭф производит лишь корректировку их направлений перемещения в соответствии с (35). Вторую часть I-фотонов АЭф сначала аннулирует, а затем воспроизводит на К-линии в координатах, расположенных зеркально прежним их координатам относительно точек  $\pm 0,5 S_0$ , как это условно показано стрелками на рис. 6.

Здесь возникает следующий вопрос. Каким образом АЭф обеспечивает

реализацию соотношения (37), особенно при малом уровне потока I-фотонов. Естественным представляется выполнение (37) АЭф-ом путем учета количества I-фотонов, приводимых им же на соответствующие участки К-линии.

Мы заранее не можем судить о функциях АЭф. Какую-либо его функцию мы можем установить только в результате анализа физического явления на уровне MR. В результате анализа двухлучевой интерференции света нам удалось установить следующие функции АЭф. Он составляет План двухлучевой интерференции и реализует его. При рассмотрении тех способов, какими он реализует План двухлучевой интерференции света, мы установили следующие его функции. Он может изменить направление перемещения I-фотона, аннулировать I-фотон в одном месте и воспроизвести его в другом месте. Он может вести учет количества I-фотонов без ограничений во времени, что следует из анализа факта формирования им I-пучков по обобщенной схеме Юнга при малом уровне потока I-фотонов.

## **Раздел 12. Дифракция света и ее трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. В этом разделе рассмотрим явление дифракции света (D-явление) на уровне метафизической реальности (MR) в наиболее характерных ее проявлениях, а именно, проникновение света в область геометрической тени и образование всплесков интенсивности в освещенной области. Предпосылками для нашего анализа и трактовки D-явления служат:**

- 1) описания дифракции света в учебной литературе и Физической энциклопедии (1998);
- 2) универсальная модель квантового излучения в виде I-фотонов;
- 3) способность Активного Эфира (АЭф) составлять План оптических явлений и реализовывать их.

Наиболее подробно рассмотрим дифракцию света на экране-полуплоскости с целью выявления и демонстрации основных принципов трактовки D-явления на уровне MR. Тема дифракции чрезвычайно обширная. Поэтому, далее мы ограничимся кратким рассмотрением дифракции света на узкой щели, на круглом диске и круглом отверстии на экране.

**2. Дифракция света на экране-полуплоскости (рис. 1). Сначала приведем необходимые для дальнейшего сведения об этом виде дифракции света. В случае плоской волны, падающей на экран-полуплоскость, распределение интенсивности света I в области геометрической тени, согласно Физической энциклопедии (1998), имеет вид**

$$I \sim \lambda R / 2x^2, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – длина волны,  $R$  – расстояние от точки наблюдения до экрана по вертикали,  $x$  – глубина геометрической тени по горизонтали. В освещенной области распределение  $I$  описывается следующей формулой:

$$I / I_0 = 1 + [\sin(\omega^2 - 0,25\pi)] / \sqrt{\pi} \omega, \quad \omega = x / \sqrt{\lambda R / 2}, \quad (2)$$

где  $I_0$  – интенсивность падающего света. Здесь  $R$  отсчитывается по вертикали,  $x$  – по горизонтали вправо от границы тени и света.

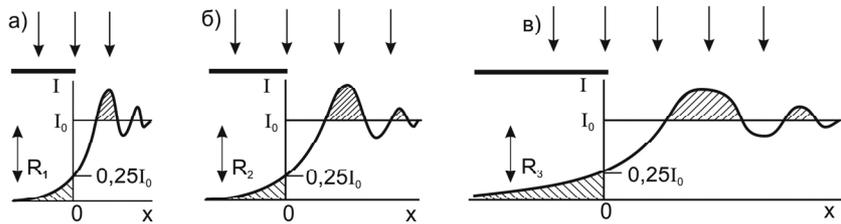


Рис. 1. Иллюстрация распределения интенсивности  $I$  при дифракции света на экране-полуплоскости:  $R_1 < R_2 < R_3$

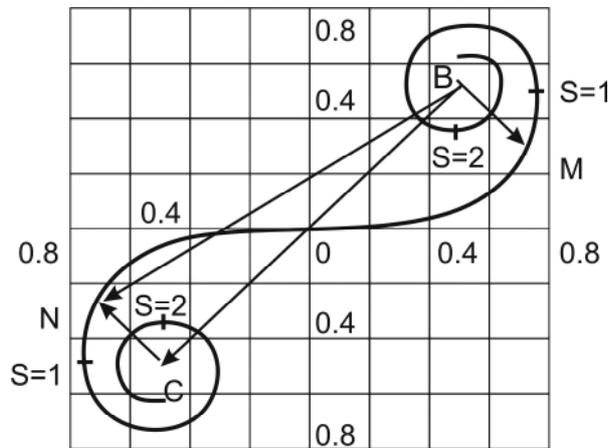


Рис. 2. Спираль Корню

Дифракцию плоской волны принято называть дифракцией Френеля. Для определения  $I$  в зоне дифракции от экрана-полуплоскости обычно пользуются спиралью Корню (рис. 2). Для определения  $I$  в области геометрической

тени используется верхняя половина спирали следующим образом. Три параметра – безразмерная длина  $S=OM$  (или  $S=ON$ ), расстояние  $R$  и координата  $x$  в точке наблюдения (со знаком плюс и в области геометрической тени) – связаны соотношением

$$S = x\sqrt{2/\lambda R} . \quad (3)$$

По этой формуле, задавшись координатами  $R, x$  точки наблюдения, вычисляется значение  $S$ . Затем находят точку  $M$  в верхней половине спирали согласно равенству  $S=OM$ . При этом величина отрезка  $BM$  равна амплитуде световой волны, соответственно,  $I = (BM)^2$ . Для определения  $I$  в освещенной области используется центр  $B$  и нижняя половина спирали. По (3), задавшись координатами  $R, x$  точки наблюдения, вычисляется значение  $S$ . Затем находят точку  $N$  в нижней половине спирали согласно равенству  $S=ON$ . При этом величина отрезка  $BN$  равна амплитуде световой волны,  $I = (BN)^2$ . Имеет место равенство  $BO = 0,5 BC$ , поэтому, на границе света и тени  $I = 0,25 I_0$  при любом  $R$ . Если  $\lambda = 0,6$  мкм,  $R = 120$  см, то первые четыре максимума  $I$  в освещенной области находятся на  $x = 0,08; 0,14; 0,19$  и  $0,22$  см. Величина первого максимума  $I_{min} = 1,37 I_0$ .

**3. Дифракционные картины (D-картина), приведенные на рис. 1,** соответствуют как формулам (1), (2), так и графическому построению с использованием спирали Корню. Их анализ приводит к следующим интересующим нас выводам. Величина  $I = 0,25 I_0$  на границе света и тени остается постоянной при любом значении  $R$ . Величины  $I_{max}$  и  $I_{min}$  в освещенной области также остаются постоянными при любом  $R$ . Однако, с увеличением  $R$  положения  $I_{max}$  и  $I_{min}$  смещаются вправо, происходит увеличение длительности периодов колебаний  $I$ . Это приводит к увеличению суммарной  $I$  в заштрихованных участках за счет ее уменьшения в смежных участках. Имеет место также увеличение суммарной  $I$  в области геометрической тени за счет ее уменьшения в смежном освещенном участке. При этом общая величина потока I-фотонов должна оставаться постоянной при любом  $R$ , что является следствием закона сохранения световой энергии.

Здесь необходимо обратить внимание и на следующее. В освещенной области в плоскости с координатой  $R = 0$  нет исходной, начальной неоднородности в распределении потока I-фотонов типа рис. 1а. Неоднородность потока I-фотонов начинается с кромки экрана, она усиливается постепенно по мере увеличения  $R$ , как это показано на рис. 1. Назовем такую D-картину динамической. В противоположность динамической может иметь место и статическая D-картина, которая представляет собой расходящиеся пучки света с постоянным значением суммарного потока I-фотонов в них.

**4. Приближенную теорию дифракции света впервые создал Френель**, на основании которой получены формулы (1), (2) и разработана методика расчета  $I$  в зоне дифракции экрана-полуплоскости с использованием спирали Корню. В дальнейшем теория Френеля была развита Кирхгофом. В целом имеется обширная литература по теории дифракции света. В строгих теориях найдены уравнения, которые в общем случае не решаются. Решения получены только в некоторых простых случаях. Нам нет необходимости останавливаться на этих теориях по следующим соображениям. Все эти теории базируются либо на гипотезе волновой природы света, либо на гипотезе электромагнитной природы квантового излучения. Мы же рассматриваем D-явление на уровне MR. D-явление, как и явление двухлучевой интерференции света, целиком и полностью осуществляется АЭф-ом в соответствии со своими целевыми установками. АЭф располагает, в частности, Планом дифракции света на экране-полуплоскости. Естественно, что этот План не может содержать неразрешимые уравнения. Наоборот, План должен быть относительно простым, другими словами, величина потока I-фотонов в зоне дифракции должна описываться явными функциями. Ниже мы обсудим возможные варианты этих функций, приводящие к согласию с опытными данными.

**5. D-картина может носить либо динамический, либо статический характер.** По теории Френеля при освещении экрана-полуплоскости параллельным пучком света возникает динамическая D-картина. При этом имеет место усиление эффекта дифракции по мере удаления от экрана. Это обстоятельство может служить источником сомнения в корректности трактовки D-явления. Со своей стороны мы также отметим, что нет надежных опытных данных по дифракции света на экране-полуплоскости, на основании которых можно было бы однозначно судить о действительном характере D-картины. Поэтому ниже мы рассмотрим оба гипотетических варианта D-картины.

Здесь необходима следующая оговорка. Динамическая и статическая D-картины могут оказаться двумя предельными случаями дифракции. Например, динамическая D-картина возникает при освещении объекта параллельным пучком света (дифракция Френеля). При освещении объекта светом от точечного источника и постепенном его приближении со значительных расстояний, D-картина, возможно, что эволюционирует от динамического до статического. Все эти вопросы требуют своего изучения.

**6. Сначала рассмотрим D-явление на экране-полуплоскости при его освещении параллельным пучком света**, предполагая заранее, что при этом возникает динамическая D-картина. Процедура рассмотрения D-явления на уровне MR будет состоять из трех этапов. На первом этапе зададимся распределением освещенности, возникающей в области геометрической тени, в виде

$$I' = k I_0 \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right)^2, \quad (4)$$

где  $I_0$  Вт/см – интенсивность падающего света,  $I'$  – интенсивность света в области геометрической тени,  $k$  – численный коэффициент. Здесь  $\alpha = \operatorname{tg} \theta_0$ , где  $\theta_0$  – угловой раcтвор луча света в области геометрической тени. Величина  $\alpha$  должна определяться из опытных данных, по нашим оценкам  $\alpha \sim 3 \cdot 10^{-3}$ , соответственно,  $\theta_0 \sim 3 \cdot 10^{-3}$  радиан ( $\sim 10$  угловых минут). Суммарная интенсивность света в области геометрической тени составляет

$$I_c = \alpha k I_0 R / 3. \quad (5)$$

Величина  $I_c$  растёт с увеличением  $R$ .

На втором этапе будем определяться с источником освещенности в области геометрической тени. Естественно предположить, что АЭФ осуществляет текущее увеличение (5) с ростом  $R$  за счет соответственного уменьшения  $I$  в смежной освещенной области. Количественно  $I$  падающего света уменьшается на величину, эквивалентную (4), и становится равной

$$I'' = I_0 \left[1 - k \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right)^2\right], \quad (6)$$

Отметим, что в (4) координата  $x$  отсчитывается влево от границы света и тени, а в (6) – вправо. Геометрически второе слагаемое  $I''$  – (6) является зеркальным отображением  $I'$  – (4).

На третьем этапе будем определяться с Планом распределения  $I$  в зоне дифракции освещенной области. Д-картине в этой области присущи характерные черты интерференционной картины. Поэтому, естественно предположить, что План Д-картины есть результат суперпозиции двух световых волн. Для того, чтобы получить такой результат необходимо волну падающего света с уменьшенной интенсивностью (6) условно разделить на две составляющие, а затем решить соответствующую интерференционную задачу, наложив их друг на друга. Полученная интерференционная картина должна соответствовать наблюдаемой Д-картине в освещенной области. Необходимое разделение будем производить следующим образом. Д-картина носит симметричный характер в том отношении, что угловой раcтвор луча света в области геометрической тени и угловой раcтвор всплесков  $I$  в зоне дифракции освещенной области одинаковы. Поэтому, первую составляющую условно интерферирующих лучей зададим в виде зеркального отображения (4), но с другим значением максимальной амплитуды:

$$A_x = \sqrt{m} A_0 \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right), \quad (7)$$

где  $m$  – численный коэффициент. Вторая составляющая условно интерферирующих лучей света представляет собой (6), но, с целью соблюдения закона сохранения общего потока I-фотонов, уменьшенная на (7) по интенсивности. Следовательно, вторая составляющая будет иметь вид:

$$A_1'' = \sqrt{I_0[1 - (k + m)(1 - \frac{x}{\alpha R})^2]}. \quad (8)$$

Далее для получения Плана распределения  $I$  в освещенной области воспользуемся правилом сложения двух световых волн:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\varphi, \quad A_1 = A_1'', \quad A_2 = A_x \quad (9)$$

где  $\varphi$  – сдвиг фазы между двумя волнами. Величина  $\varphi$  в точке наблюдения с координатами  $R, x$  равна:

$$\varphi = \beta + \frac{2\pi}{\lambda}(\sqrt{R^2 + x^2} - R), \quad (10)$$

где  $\beta$  – начальный сдвиг фазы. Подставив (7), (8) и (10) в (9), получим искомый результат:

$$I = I_0 \left[ 1 - k \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right)^2 + 2\sqrt{m} \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right) \sqrt{1 - (k + m) \left(1 - \frac{x}{\alpha R}\right)^2} \cos\left[\beta + \frac{2\pi}{\lambda}(\sqrt{R^2 + x^2} - R)\right] \right]. \quad (11)$$

Формула (4) представляет собой План распределения  $I$  в области геометрической тени, формула (11) – План распределения  $I$  в освещенной области. Эти Планы принадлежат АЭФ и он реализует их надлежащим образом. В эти формулы входят коэффициенты  $\alpha, k, m$  и  $\beta$ . В принципе их необходимо определять из опытных данных. Величина  $\alpha$  должна определяться по фактическому угловому раствору освещенности в области геометрической тени и дифракционной расходимости в освещенной области. По нашим оценкам  $\alpha = 3 \cdot 10^{-3}$ .

Значения коэффициентов  $k, m$  и  $\beta$  можно установить корректно, если известны по опытным данным уровень  $I$  на граничной вертикали, отделяющей свет от геометрической тени, и величина первого  $I_{max}$ . На этой вертикали, при  $x=0$ , величина (11) должна совпадать со значением (4) также при  $x=0$ . Следовательно, имеем

$$1 - k + 2\sqrt{m}\sqrt{1 - (k + m)} \cos\varphi = k. \quad (12)$$

Если принять  $\varphi = \pi$ , то для коэффициента  $m$  имеем уравнение

$$m^2 - (1 - k)m + 0,25(1 - 2k)^2 = 0. \quad (13)$$

Значение  $\varphi = \pi$  следует считать наиболее вероятным. При этом координаты  $x$  положений  $I_{max}$ , исходя из выражения под косинусом в (11), определяются формулой

$$x_n = \sqrt{(2n-1)\lambda R}, \quad n=1, 2, 3, \dots \quad (14)$$

При  $\lambda = 0,6$  мкм и  $R=120$  см первые четыре  $I_{max}$  располагаются на расстоянии  $x=0,0848; 0,147; 0,190; 0,2245$  см. Для сравнения приведем аналогичные значения  $x$ , определенные с использованием спирали Корню:  $0,08; 0,14; 0,19; 0,22$  см. Отметим, что при принятом значении  $\alpha = 3 \cdot 10^{-3}$  на расстоянии  $R=120$  см  $x = \alpha R = 0,36$  см. Следовательно, в соответствии с (14) в пределах дифракционного углового раствора укладывается (находится) 10 всплесков  $I_{max}$  ( $n \sim 10$ ).

Произведем оценку величины первого  $I_{max}$  при двух значениях  $k$ :  $0,25$  и  $0,20$ . При  $k = 0,25$  в соответствии с (13)  $m = 0,0955$ . Подставив в (11) значения  $\alpha = 3 \cdot 10^{-3}$ ,  $R=120$  см,  $x_1 = 0,0848$  см,  $\cos \varphi = -1$ ,  $k = 0,25$  и  $m = 0,0955$ , получим  $I_{max} = 1,28 I_0$ . При  $k = 0,20$  в соответствии с (13)  $m = 0,1354$ . Подставив соответствующие численные параметры в (11), имеем  $I_{max} = 1,39 I_0$ .

**7. Мы рассмотрели подробно вариант динамической D-картины**, результаты которой схожи с результатами, полученными по теории Френеля с использованием спирали Корню. Однако, у нас нет надежных опытных данных, опираясь на которые можно было бы сопоставить результаты теории и опыта. Увеличение суммарного  $I_c$  – (5) с ростом  $R$  в области геометрической тени может служить источником сомнений в адекватности как существующей теории Френеля, так и развитой выше теории. Поэтому ниже мы рассмотрим и другие варианты теории.

**8. В этом разделе рассмотрим статический вариант D-картины.** Сначала зададимся диаграммой интенсивности света  $I$  в области геометрической тени в виде

$$I' = I_0' (1 - \theta/\theta_0)^2, \quad (15)$$

где  $I_0'$  имеет размерность Вт/радиан. Здесь, в отличие от (4), (5), величина суммарной интенсивности постоянна и равна

$$I_c' = I_0' \theta_0 / 3. \quad (16)$$

Диаграмма  $I'$  – (15) начинается у кромки экрана, ее начало формирует АЭФ за счет аннулирования I-фотонов падающего света. Учитывая характер кривой  $I$  на рис. 1 в начале освещенной области, предположим, что такое аннулирование I-фотонов происходит согласно формуле

$$I'' = k I_0 (1 - x/x_0), \quad (17)$$

где  $I_0$  (Вт/см) – интенсивность падающего света,  $k$  – численный коэффициент.

При этом должен соблюдаться баланс между суммарными величинами интенсивности света:

$$I'_c = I''_c; \quad I'_0 \theta_0 / 3 = kx_0 I_0 / 2,$$

откуда

$$I'_0 = 1,5 k I_0 x_0 / \theta_0. \quad (18)$$

С учетом (18) исходная формула (15) приобретает следующий вид:

$$I = I_0 (1,5 k I_0 x_0 / \theta_0) (1 - \theta / \theta_0)^2. \quad (19)$$

Вследствие изъятия АЭФ-ом потока I-фотонов (17) из падающего света, величина последнего становится равной

$$I_2 = I_0 - I'' = I_0 [1 - k(1 - x/x_0)]. \quad (20)$$

Далее световую волну с интенсивностью (20) разделим условно на две составляющие для того, чтобы представить D-картину в освещенной области как результат интерференции этих двух волн. Первую составляющую зададим в виде зеркального отображения (19) относительно граничной вертикали между светом и геометрической тенью, но с другими значениями максимальной амплитуды:

$$A_2 = \sqrt{1,5 m k I_0 (x_0 / \theta_0) (1 - \theta / \theta_0)}, \quad I_2 = A_2^2, \quad (21)$$

где  $m$  – численный коэффициент. Здесь предполагается, что угловой раствор освещенности в области геометрической тени равен углу дифракционной расходимости в освещенной области. Необходимо учесть и следующее обстоятельство. В (20)  $I_0$  имеет размерность Вт/см, в то время как  $I_2$  – (21) имеет размерность Вт/радиан. Поэтому необходимо осуществить эквивалентный перевод величины  $I_2$  – (21), определенную в полярной системе координат, в соответствующую величину в прямоугольной системе координат  $x, R$ . Такой перевод осуществляется, используя соотношение между  $d\theta$  и  $dx$ :

$$dx = \frac{R^2 + x^2}{R} d\theta. \quad (22)$$

Следовательно,

$$I'_2 = \frac{R}{R^2 + x^2} I_2 \text{ Вт/см}. \quad (23)$$

С учетом (23) формула (21) трансформируется следующим образом:

$$I'_2 = m I_0 (1,5 k x_0 / \theta_0) \frac{R}{R^2 + x^2} \left(1 - \frac{x}{\theta_0 R}\right)^2, \quad A'_2 = \sqrt{I'_2}, \quad (24)$$

где положено  $\theta \approx x/R$ .

Второй составляющей условно интерферирующих световых волн является (20) с уменьшенным значением интенсивности на (24):

$$I_3 = I_0 \left[ 1 - k \left( 1 - \frac{x}{x_0} \right) - m \left( 1,5 k x_0 / \theta_0 \right) \frac{R}{R^2 + x^2} \left( 1 - \frac{x}{\theta_0 R} \right)^2 \right], \quad A_3 = \sqrt{I_3}. \quad (25)$$

Для получения Плана распределения  $I$  в освещенной области воспользуемся правилом сложения двух световых волн:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \varphi, \quad A_1 = A_3, \quad A_2 = A'_2, \quad (26)$$

где  $\varphi$  – сдвиг фазы между двумя волнами. Величина  $\varphi$  в точке наблюдения с координатами  $x, R$  дается формулой (10):

$$\varphi = \beta + \frac{2\pi}{\lambda} (\sqrt{R^2 + x^2} - R), \quad (27)$$

где  $\beta$  – начальный сдвиг фазы. Подставив (24), (25) и (27) в (26), получим

$$I = I_0 \left[ 1 - k \left( 1 - \frac{x}{x_0} \right) + 2 \left( 1 - \frac{x}{\theta_0 R} \right) \sqrt{m \left( 1,5 k x_0 / \theta_0 \right) \frac{R}{R^2 + x^2}} \times \right. \\ \left. \times \sqrt{1 - k \left( 1 - \frac{x}{x_0} \right) - m \left( 1,5 k x_0 / \theta_0 \right) \frac{R}{R^2 + x^2} \left( 1 - \frac{x}{\theta_0 R} \right)^2} \times \cos \left[ \beta + \frac{2\pi}{\lambda} (\sqrt{R^2 + x^2} - R) \right] \right]. \quad (28)$$

Формула (19) представляет собой План распределения  $I$  в области геометрической тени, формула (28) – План распределения  $I$  в освещенной области. Эти Планы принадлежат АЭФ и он реализует их надлежащим образом. В эти формулы входят коэффициенты  $\theta_0, k, m$  и  $\beta$ . Мы не будем детализировать значения этих коэффициентов. Наша задача заключалась только в демонстрации методики решения статической дифракционной задачи в общем виде на уровне метафизической реальности.

**9. Проведем сравнение динамической и статической D-картин.** Имеет место принципиальное различие между динамической (4) и статической (19) D-картинами в области геометрической тени. Оно состоит в том, что в первом случае суммарная  $I$  света (5) увеличивается с ростом  $R$ , а во втором случае суммарная  $I$  света (16) остается постоянной при любом  $R$ . В освещенной области в первом случае величины  $I_{max}$  остаются постоянными при любом  $R$ , с ростом  $R$  увеличиваются периоды всплесков  $I$  и, как их следствие, в каждом всплеске в области  $I > I_0$  происходит увеличение суммарной  $I$  с ростом  $R$  за счет уменьшения в смежных областях ( $I > I_0$ ), как это видно из рис. 1. В освещенной области статическая D-картина носит затухающий характер вследствие присутствия в (28) составляющей  $R/R^2 + x^2 \approx R^{-1}$ . Следует отметить, что

как в случае динамической, так и в случае статической D-картины АЭф формирует эти картины в освещенной области, используя процедуру «аннулирование – воспроизведение» I-фотонов.

Здесь необходимо отметить и следующее. Возможен и третий вариант, в котором D-картина в области геометрической тени является статической, а в освещенной области – динамической. Тогда в области геометрической тени распределение I будет описываться формулой (15), а в освещенной области формулой, аналогичной (11) по характеру.

То, что мы назвали динамической D-картиной, как это известно из истории оптики, Юнг объяснял с помощью диффузной теории. Он ввел принцип передачи или диффузии амплитуды колебаний вдоль волнового фронта (поперек лучей). На уровне MR такая диффузия трактуется как следствие аннулирования I-фотонов АЭф-ом в одних местах и их воспроизведение в других местах в соответствии с Планом дифракции. И в случае статической D-картины в освещенной области имеет место аннулирование I-фотонов в одних местах и их воспроизведение в других местах. Следовательно, по терминологии Юнга имеет место диффузия амплитуды колебаний вдоль волнового фронта. Мы не будем останавливаться на диффузной теории дифракции, так как она является лишь косвенным и приближенным описанием управляющих I-фотонами функций АЭф. Полезность теории диффузии может заключаться в «угадывании» управляющих функции АЭф для конкретных случаев дифракции.

**10. Дифракция света на узкой щели в непрозрачном экране.** Сначала приведем необходимые для дальнейшего краткие сведения об этом случае дифракции. Щель освещается параллельным пучком света. В этих условиях в дальней зоне распределение интенсивности света описывается формулой (дифракция Фраунгофера):

$$I = I_0 \frac{\sin^2[(d\pi/\lambda)\sin\varphi]}{[(d\pi/\lambda)\sin\varphi]^2}, \quad (29)$$

где  $I_0$  Вт/радиан – интенсивность света при  $\varphi = 0$ ,  $d$  – ширина щели,  $\lambda$  – длина волны,  $\varphi$  – угол относительно оси симметрии. Максимумы интенсивности света  $I_{max}$  имеют место при (рис. 3)

$$\frac{b\pi}{\lambda}\sin\varphi = 0, \frac{b\pi}{\lambda}\sin\varphi = 1,43\pi, \frac{b\pi}{\lambda}\sin\varphi = 2,46\pi, \frac{b\pi}{\lambda}\sin\varphi = 3,47\pi \dots \quad (30)$$

Минимумы интенсивности света имеют место при

$$\sin\varphi = n\lambda/d, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (31)$$

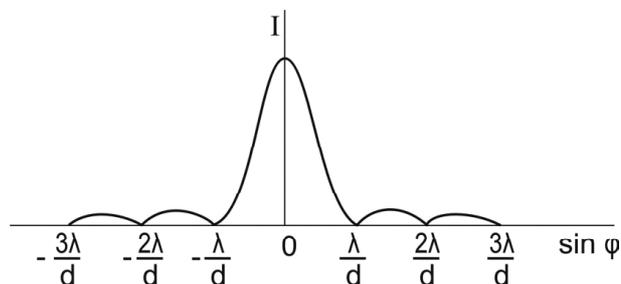


Рис. 3. Иллюстрация распределения  $I$  при дифракции на щели

Теперь описанный вариант дифракции света проанализируем кратко на уровне MR. За щелью в области  $R < R_0$  происходит формирование D-картины, она приобретает вид, показанный на рис. 3, при  $R \sim R_0$ . D-картина в дальней зоне ( $R > R_0$ ) носит статический характер. Можно предположить, что Алгоритм (29) принадлежит АЭф. Однако, при этом остается неизвестной процедура формирования D-картины в ближней зоне  $R < R_0$ . Мы не ставим задачу поиска самого Алгоритма формирования D-картины в этой работе, так как для таких поисков необходимо располагать надежными опытными данными D-картины при разных значениях  $d$  и  $R$ .

Здесь возникает следующий проблемный вопрос. Предположим, что мы располагаем фотографиями D-картин через каждые 1 см за щелью до значительных расстояний ( $R > R_0$ ). Формула (29) и рис. 3 соответствуют, в действительности, D-картине в фокальной плоскости линзы (дифракция Фраунгофера). Остаются ли D-картины в области между щелью и линзой прежними или же они претерпевают некоторые изменения? Трудность получения ответа на этот вопрос опытным путем заключается в невозможности получения второй серии фотографий D-картины, не исключив при этом линзы из оптической схемы.

Можно предположить, что План дифракции на щели может представлять собой суперпозицию Планов дифракции на двух экранах-полуплоскостях с соответствующей корректировкой ширины падающего света. Однако, такой подход целесообразно было бы развивать после решения вопроса о действительном характере D-картины на экране-полуплоскости: динамический, статический или статический в области геометрической тени и динамический в освещенной области. Поэтому, развитие такого подхода выходит за рамки настоящей работы.

**11. Дифракция света на круглом непрозрачном диске. Опытты показывают**, что за диском на оси симметрии возникает освещенное пятно (на экране),

получившем название пятна Пуассона. Величина его освещенности монотонно возрастает по мере удаления от диска и стремится к 0,25 интенсивности падающего света. Центральную светлую точку окружает система чередующихся темных и светлых колец. Эту разновидность дифракции можно рассматривать с тех же позиций, с каких мы рассматривали дифракцию на экране-полуплоскости. Если радиус диска большой, то D-картина на каждом участке края диска будет аналогична D-картине на экране-полуплоскости. По мере уменьшения радиуса диска D-картина будет трансформироваться. В освещенной области амплитуды всплесков интенсивности света будут уменьшаться, что связано с увеличением кривизны края диска. В области геометрической тени степень проникновения потока I-фотонов будет возрастать. Эти потоки I-фотонов сходятся на оси симметрии, далее АЭф перемещает их по этой оси, изменив их прежние направления перемещения на соответствующие углы. План дифракции на диске может быть описан исходя из Плана дифракции на экране-полуплоскости с учетом геометрии диска.

**12. Дифракция света от круглого отверстия на непрозрачном экране.** При подходящих условиях опыта наблюдается система концентрических областей максимумов и минимумов освещенности относительно оси симметрии, плавно переходящих друг в друга по мере удаления от отверстия. План дифракции на отверстии может быть описан исходя из Плана дифракции на экране-полуплоскости с учетом геометрии отверстия. При большом размере отверстия D-картина будет аналогична D-картине на экране-полуплоскости. С уменьшением радиуса отверстия D-картина будет трансформироваться. В области геометрической тени степень проникновения света будет ослабевать, что связано с увеличением кривизны кромки отверстия. В освещенной же области, наоборот, будет наблюдаться усиление эффекта дифракции.

**13. В заключение раздела отметим следующее.** В явлении дифракции света базовым является План дифракции на экране-полуплоскости. Возможно, что мы правильно описали этот План, который приводит к динамическому характеру D-картины. Дифракция света на других объектах, по-видимому, можно описать используя базовый План с учетом геометрии объекта. По определению Планы дифракции, принадлежащие АЭф, не могут базироваться на уравнениях, не имеющих решения в явном виде. Следовательно, этот принцип открывает возможности поиска рациональных Планов дифракции в виде явных функций и правил, согласующихся с опытными данными.

## Раздел 13. Вопросы поляризации света

**1. В качестве одного из параметров I-фотона мы ввели «Ось-вектор»,** показывающий его ориентацию в пространстве. Этот параметр может входить в Алгоритмы взаимодействия с участием I-фотона, либо только как «Ось», проходящий через Центр и Кодовую точку, либо как «Ось-вектор», показывающий дополнительно и направление от Центра к Кодовой точке. В волновой теории света рассматривается плоскость поляризации, в которой вектор поляризации световой волны принимает поочередно два противоположных направления. Если оптическое явление запланировано с использованием такой световой волны, то при его осуществлении на уровне метафизической реальности (MR) Ось-вектора I-фотонов могут иметь как одинаковые направления (вверх или вниз), так и противоположные направления (вверх и вниз) в произвольной пропорции по количеству. При этом, разумеется, что Ось-вектора I-фотонов находятся в плоскости поляризации луча света. Однако, оптическое явление может иметь и иной План, в котором не используются волновые представления. В этих случаях может иметь значение только параметр «Ось-вектор», например, при взаимодействии I-фотона с Микрообъектами непосредственно.

На уровне MR поляризационные свойства света описываются «Ось-вектором» I-фотонов, различные превращения поляризации света в оптических явлениях трактуются как изменения ориентации «Ось-векторов» в пространстве.

Естественный свет как результат излучения огромного количества независимых друг от друга атомов состоит из I-фотонов, Ось-вектора которых имеют всевозможные направления в плоскости сечения луча. На уровне MR можно пользоваться понятием линейно-поляризованного света, когда Ось-вектора всех I-фотонов лежат в одной плоскости и имеют одинаковые направления. Можно пользоваться также понятием плоско-поляризованного света, когда Ось-вектора I-фотонов лежат в одной плоскости, но имеют противоположные направления в различных пропорциях количественно, в частности, в равных количествах.

**2. Объяснение поляризационных свойств естественно и плоско (линейно) поляризованного света на уровне MR** представляется достаточно простым. Однако, при попытке объяснить на этом уровне циркулярную и эллиптическую поляризации света возникают вопросы, ответы на которых не столь просты и однозначны. Мы не будем рассматривать эти вопросы в абстрактном виде, их целесообразно рассмотреть на примере прохождения света через одноосный анизотропный кристалл, на выходе которого, если на него падает линейно поляризованный свет, могут иметь место линейная, цирку-

лярная или эллиптическая виды поляризации в зависимости от толщины кристалла. Сначала приведем краткое описание теории этого физического явления на базе волновых представлений луча света. Этот материал мы заимствовали из учебника «Оптика» (1976) Г.С. Ландсберга.

Неполяризованный свет определенной длины волны проходит через поляризатор N и становится линейно-поляризованным с амплитудой  $A_0$ . Этот свет проходит через одноосный анизотропный кристалл K с толщиной  $d$ , вырезанный параллельно его оптической оси. В кристалле исходный луч света расщепляется на обыкновенный и необыкновенный лучи света, поляризованные ортогонально, с амплитудами соответственно

$$a = A_0 \cos \alpha, \quad b = A_0 \sin \alpha. \quad (1)$$

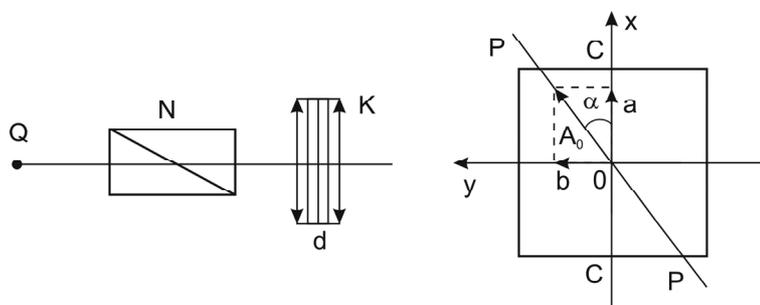


Рис. 1. схема получения эллиптически поляризованного света:  
Q – источник света; K – кристаллическая пластинка;  
справа – разложение светового вектора по главным направлениям  
пластинки; CC – оптическая ось кристалла

Пройдя через кристалл с толщиной  $d$ , эти две волны приобретут разность фаз

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} (n_o - n_e) d, \quad (2)$$

где  $n_o$ ,  $n_e$  – показатели преломления кристалла для обыкновенной и необыкновенной волн соответственно. Колебания волн, прошедших через пластинку, описываются формулами

$$\begin{aligned} x &= A_0 \cos \alpha \cos \omega t = a \cos \omega t, \\ y &= A_0 \sin \alpha \cos (\omega t - \varphi) = b \cos (\omega t - \varphi). \end{aligned} \quad (3)$$

При сложении этих двух взаимно-перпендикулярных волн конец результирующего вектора описывает эллипс, уравнение которого имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{2xy}{ab} \cos \varphi = \sin^2 \varphi. \quad (4)$$

Форма эллипса и его ориентация относительно осей  $x$  и  $y$  зависят от значений  $\alpha$  и  $\varphi$ . Естественно, что можно определить значения величин полуосей эллипса, приводя (4) к виду

$$\frac{x'^2}{A^2} + \frac{y'^2}{B^2} = 1. \quad (5)$$

Для этого необходимо перейти к новой системе координат  $x', y'$  путем поворота ее относительно координатной системы  $x, y$  против часовой стрелки на угол

$$\sin^2 \beta, \cos^2 \beta = \frac{1}{2} \left[ 1 \mp \frac{a^2 - b^2}{\sqrt{4a^2b^2 \cos^2 \varphi + (a^2 - b^2)^2}} \right]. \quad (6)$$

Выражения для величин  $A^2, B^2$  имеют следующий вид:

$$A^2, B^2 = \sin^2 \varphi \left[ \frac{\cos^2 \beta, \sin^2 \beta}{a^2} + \frac{\sin^2 \beta, \cos^2 \beta}{b^2} \mp \frac{2 \sin \beta \cos \beta}{ab} \cos \varphi \right]. \quad (7)$$

Здесь мы ограничимся приведенным объемом материала по классической теории прохождения света через одноосный анизотропный кристалл. Этот материал достаточен для рассмотрения циркулярной и эллиптической поляризации света на уровне метафизической реальности.

**3. Рассматриваемое физическое явление прохождения света через** одноосный анизотропный кристалл является частным случаем взаимодействия света с веществом. Целесообразно, прежде всего, сформулировать общие принципы взаимодействия света с веществом на уровне метафизической реальности. Во-первых, имеет место поглощение света, обусловленное поглощением  $I$ -фотонов Микрообъектами в соответствии со своими Алгоритмами. Поглощающая способность веществ подчиняется общей закономерности, закону Бугера

$$I = I_0 \exp(-\delta d), \quad (8)$$

где  $I_0$  – интенсивность исходного луча света,  $\delta$  – коэффициент поглощения вещества,  $d$  – толщина его слоя. В физике изучены поглощающие способности обширного класса веществ.

Во-вторых, имеет место трансформация характеристик луча света, падающего на вещество или проходящего через него, которая производится АЭФ-ом с учетом структуры вещества. В этом состоит принципиальная разница в

трактовке причин трансформации параметров света при его взаимодействии с веществом на уровне MR по сравнению с классической трактовкой. В физике все это объясняется поглощением света с последующим его переизлучением микрочастицами, в процессе которого и вносятся изменения в параметры света. При этом часто принимается во внимание суперпозиция вторичных волн, возникающих вследствие переизлучения света микрочастицами.

В-третьих, имеет место комбинированный вариант, когда характеристики лучей света, падающего на вещество или проходящего через него, трансформируются как Микрообъектами непосредственно, так и АЭф-ом с учетом структуры вещества.

В рассматриваемом случае происхождения света через кристалл мы исходим из предположения, что характеристики луча света трансформируются АЭф-ом с учетом структуры кристалла и в соответствии со своими Алгоритмами. Это предположение упрощает задачу трактовки этого явления на уровне MR. АЭф перемещает I-фотоны в пространстве, он осуществляет их перемещение и в кристалле. АЭф производит расщепление исходного потока I-фотонов, имеющих одинаковое направление Ось-векторов, на два потока, которых принято называть обыкновенным и необыкновенным лучами света. Угол между Ось-векторами этих двух потоков I-фотонов составляет  $90^\circ$ . АЭф перемещает I-фотоны необыкновенного луча света под некоторым углом по отношению к обыкновенному лучу света, сохраняющему направление исходного луча. Величину угла между ними АЭф выбирает с учетом структуры кристалла. В кристалле АЭф осуществляет перемещение I-фотонов двух потоков с различными элементарными шагами, что обуславливает различные скорости их движения.

Если исходный луч узкий, а толщина кристалла достаточно большая, то обыкновенный и необыкновенный лучи расходятся пространственно внутри кристалла. На выходе кристалла АЭф корректирует направление перемещения I-фотонов, образующих необыкновенный луч света, сделав его параллельным обыкновенному лучу света, сохраняющего направление исходного луча. На выходе кристалла имеют место два отдельных потока I-фотонов, поляризованных ортогонально. Здесь необходимо подчеркнуть следующее. АЭф не приносит какие-либо другие изменения в характеристики двух потоков I-фотонов и на том участке пути, когда они являются полностью или частично совмещенными.

При малой толщине кристалла на его выходе обыкновенный и необыкновенный лучи света оказываются совмещенными. При этом на выходе кристалла возникает сложная оптическая картина, характер которой зависит от толщины кристалла. В рамках волновой теории света эта картина описывается

уравнениями (1) – (7). Эту теорию мы будем рассматривать как Контурный план прохождения потока I-фотонов через одноосный анизотропный кристалл. Далее дадим трактовку этой сложной оптической картины на уровне метафизической реальности, что позволит нам решить и поставленную задачу – дать трактовку циркулярной и эллиптической поляризаций на этом уровне.

Когда к выходу кристалла подходят I-фотоны совмещенных двух потоков, поляризованных ортогонально, то на границе раздела АЭф трансформирует как их уровни, так и направления их поляризации в зависимости от толщины кристалла и в соответствии со своими Алгоритмами. Основная часть этих Алгоритмов дается формулами (6), (7), мы их дополним рядом положений, отражающих правила преобразования направлений поляризации АЭф-ом. Пусть направления Ось-векторов I-фотонов на входе кристалла совпадает с вектором  $\vec{A}_0$ , который находится в первом квадранте (рис. 2).

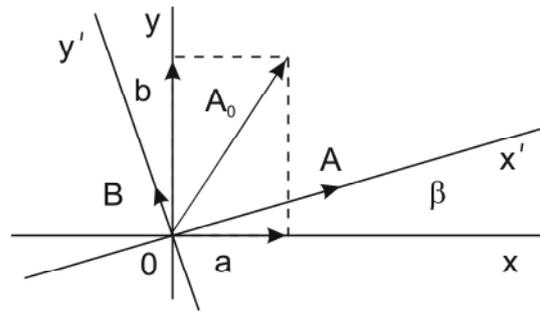


Рис. 2. Иллюстрация к трансформации двух потоков I-фотонов на выходе кристалла

В кристалле направления Ось-векторов I-фотонов, соответствующих обыкновенному лучу света, совпадает с направлением вектора  $\vec{a}$ , Ось-вектора I-фотонов, соответствующих необыкновенному лучу света, совпадает с направлением вектора  $\vec{b}$ . На границе раздела АЭф осуществляет поворот Ось-векторов, соответствующих обыкновенному и необыкновенному лучам света в кристалле, на угол  $\beta$  – (6) против часовой стрелки относительно координатной системы x, y рис. 1, 2. Кроме этого он трансформирует уровни двух потоков I-фотонов, пропорциональных  $a^2$  и  $b^2$ , в величины, пропорциональные  $A^2$  и  $B^2$  соответственно. Используя (7), можно показать, что

$$A^2 + B^2 = a^2 + b^2 = A_0^2. \quad (9)$$

Сумма векторов  $\vec{A}$  и  $\vec{B}$  не имеет физического содержания, поэтому само собой отпадает вопрос о вращении этого суммарного вектора.

Вышеизложенное позволяет сформулировать основное содержание, оговоримся, первого варианта трактовки циркулярно и эллиптически поляризованного света на уровне MR. Если световой луч смоделирован в виде волны с циркулярной поляризацией, то он представляет собой два совмещенных потока I-фотонов одинакового уровня ( $A^2 = B^2$ ), но поляризованных ортогонально. Если же световой луч смоделирован в виде волны с эллиптической поляризацией, то он представляет собой два совмещенных потока I-фотонов с различными уровнями ( $A^2 \neq B^2$ ), но поляризованных ортогонально.

Различают правую и левую циркулярную и эллиптическую поляризацию света. Принято считать, что поляризация правая, если амплитуда световой волны вращается по часовой стрелке при наблюдении навстречу лучу. На уровне метафизической реальности этим случаям формально можно сопоставить либо левую, либо правую тройку ортогональных между собой векторов  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{C}$ , где  $\vec{C}$  – направление перемещения I-фотонов. Однако здесь возникает проблема целесообразности. К этому вопросу мы еще вернемся в следующем разделе.

**4. В этом подразделе кратко коснемся вопроса о соответствии трактовки циркулярно поляризованного света на уровне MR с результатами опытов по обнаружению момента импульса такого света.** Как известно идея такого опыта был предложен А.И. Садовским, который писал: «...всякий аппарат, перерабатывающий плоско поляризованный свет в поляризованный по кругу, должен стремиться прийти во вращение...». Опыты были осуществлены независимо Холборном (Англия) и Бет (США). В опытах Бет циркулярно поляризованная волна (луч света) дважды пропускаться через полуволновую пластинку из кварца. Пластинка могла поворачиваться вокруг оси светового пучка. В опытах пластинка приобретала момент импульса.

Трансформацию параметров луча света, проходящего через анизотропный кристалл, осуществляет АЭФ с учетом его структуры и в соответствии со своими Алгоритмами, которые мы назвали Контурным планом рассматриваемого явления. Контурный план явления содержит в себе и момент инерции циркулярно поляризованного света. Мы не будем здесь приводить вывод классической формулы для момента импульса такого света, которая имеет вид

$$M = W/\omega, \quad (10)$$

где  $W$  – энергия циркулярно поляризованного луча света,  $\omega$  – круговая частота. АЭФ осуществляет управление физическими процессами, обеспечивая

выполнение общих принципов – как Закона сохранения энергии, так и Закона сохранения количества движения и его момента. В рассматриваемом случае это значит, что если имеет место левая (правая) циркулярная поляризация света на выходе кристалла, то сам кристалл должен приобрести момент импульса, противоположный моменту импульса луча света. Такой момент импульса сообщается кристаллу АЭф-ом, соответственно, в опытах Бет момент импульса сообщается пластинке из кварца АЭф-ом.

**5. Выше мы дали трактовку циркулярно и эллиптически поляризованных** лучей света на уровне MR. Приведенный вариант трактовки необходимо распространить с уровня потока I-фотонов на уровень отдельного I-фотона, другими словами, с макроуровня на микроуровень. Конечной целью такого традиционного подхода является наделение I-фотона параметрами, характеризующими его циркулярно и эллиптически поляризованные состояния. При этом подразумевается, что возможен обратный переход от микроуровня к макроуровню. Однако, на уровне MR такой традиционный подход непригоден. Здесь необходим другой подход, вытекающий из основополагающих принципов трактовки физических явлений на уровне MR. Творцом рассматриваемого явления на макроуровне – трансформации параметров потока I-фотонов, проходящих через одноосный анизотропный кристалл, является АЭф. Момент количества движения света с циркулярной поляризацией (10) является вторичным параметром, он присутствует в Алгоритмах АЭф. В опытах Бет передача этого параметра (трансформация) к пластинке осуществляется также АЭф-ом. Следовательно, в этом явлении не происходит взаимодействие света с кристаллом непосредственно, другими словами I-фотоны не взаимодействуют с Микрообъектами кристалла. АЭф трансформирует параметры потока I-фотонов с учетом структуры кристалла.

В физике фотону приписывается момент импульса путем предельного перехода в (10)  $W \rightarrow hv$ :

$$M' = h/2\pi. \quad (11)$$

Момент количества движения – это физическое понятие, выработанное в механике. Попытки придать этому параметру кванта света механическое содержание, сделать его элементом физической модели кванта света не привели к успеху, да и не могли привести, так как квант света не является микрочастицей, а является информационной частицей – I-фотоном. I-фотон характеризуется моментом импульса, однако, этот его параметр, наряду с импульсом и длиной волны, является вторичным параметром, который входит в Алгоритмы АЭф и Микрообъектов.

В рассматриваемом явлении АЭф оперирует величиной момента импульса света (10) как суммы моментов импульсов I-фотонов.

Здесь надо принять во внимание и следующее обстоятельство. Из волновой модели линейно поляризованного света невозможно сделать заключение о наличии момента импульса фотона. Из волновой модели эллиптически поляризованного света можно сделать такой вывод, но невозможно определить величину момента импульса фотона.

Учитывая вышеизложенное, можно сформулировать следующее заключение. В Контурном плане в виде циркулярно поляризованной световой волны предусмотрена (заложена) возможность определения момента импульса I-фотона путем предельного перехода от макроуровня к микроуровню. Этот параметр I-фотона является вторичным и присутствует в Алгоритмах АЭФ и Микрообъектов. Он проявляется при поглощении I-фотона Микрообъектом, который производит изменение своего состояния согласно своим Алгоритмам. Вопрос с направлением вектора момента импульса I-фотона тесно связан с характером изменения состояния Микрообъекта. Мы не будем пытаться анализировать эти вопросы на уровне MR. это не входит в задачу настоящей работы.

**6. В этом подразделе повторим выводы о содержании формул (6), (7).** В постановке задачи предполагалось, что свет, падающий на кристаллическую пластинку, линейно поляризован. Другими словами, на входе кристалла Ось-вектора I-фотонов имели одинаковое направление. На выходе кристалла имеет место два совмещенных потока I-фотонов, поляризованных ортогонально. Направления их Ось-векторов показаны на рис. 2 условно векторами  $\vec{A}$  и  $\vec{B}$ . Величина угла  $\beta$  дается формулой (6). Формулы (7) можно преобразовать и они приводятся к виду

$$A^2, B^2 = 0,5(a^2 + b^2) \pm 0,5\sqrt{(a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2 \sin^2 \varphi}, \quad (12)$$

которые справедливы при  $A^2 > B^2$ , где  $A^2$  и  $B^2$  пропорциональны мощностям двух потоков I-фотонов.

**7. Привлекательным представляется вариант круговой поляризации** I-фотона, если предположить, что АЭФ производит поворот Ось-вектора на  $360^\circ$  на каждом отрезке его перемещения с длиной  $\lambda$ . Здесь легко представить «вращение» Ось-вектора I-фотона как по часовой, так и против часовой стрелки. При этом становится возможным представление момента импульса I-фотона вектором, направленным в сторону его перемещения или в обратном направлении. Однако, вопрос о том, в каких случаях Микрообъект может сформировать I-фотон с круговой поляризацией, остается открытым. Можно предположить, что такие I-фотоны могут присутствовать в естественном свете, например в Солнечном свете. Возможно, что в опытах академика С.И. Вави-

лова по исследованию внутренней структуры естественного света содержится информация о присутствии в нем циркулярно поляризованных I-фотонов.

**8. Предположение о возможности варианта циркулярно поляризованного I-фотона** теоретически позволяет перейти непосредственно от микроуровня на макроуровень. Тогда циркулярно поляризованный свет будет состоять из I-фотонов, ось-вектора которых вращаются либо по часовой, либо против часовой стрелки. Эллиптически поляризованный свет можно представить как поток двух совмещенных I-фотонов, циркулярно поляризованных по часовой и против часовой стрелки с мощностью потока  $C^2$  и  $D^2$  соответственно. Теоретически можно допустить, что на выходе кристалла имеет место такой поток I-фотонов. Тогда связь между величинами  $C^2$ ,  $D^2$  и  $A^2$ ,  $B^2$  имеет вид

$$A^2 = C^2 + D^2, \quad B^2 = C^2 - D^2. \quad (13)$$

Используя (7), можно получить зависимость  $C^2$ ,  $D^2$  от  $a$ ,  $b$  и  $\varphi$ . В частном случае  $A^2 > B^2$ , используя (12), имеем

$$C^2 = 0,5(A^2 + B^2) = 0,5(a^2 + b^2), \quad D^2 = 0,5(A^2 - B^2) = 0,5\sqrt{(a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2 \sin^2 \varphi}. \quad (14)$$

Однако, на наш взгляд, предпочтительным является первый вариант трактовки циркулярно и эллиптически поляризованного света на уровне метафизической реальности, изложенной в предыдущих подразделах.

Рассмотренную в этом подразделе модель циркулярно и эллиптически поляризованного света можно представить и как Контурный план, предназначенный для определения момента импульса такого света согласно формуле

$$M = \frac{|W_1 - W_2|}{\omega}, \quad (15)$$

где  $W_1$  и  $W_2$  – мощности потока I-фотонов, пропорциональные  $C^2$  и  $D^2$  соответственно.

**9. В этом подразделе остановимся еще на одном заслуживающем внимания вопросе.** Речь идет об анализе эллиптически поляризованного света поляризационным устройством. В этом контексте применяемое поляризационное устройство, например николю, принято называть Анализатором. В учебнике «Оптика» Г.С. Ландсберга этот вопрос освещается следующим образом с использованием рисунка типа 3: «Сквозь анализатор пройдет только часть света, соответствующая компоненте колебаний, пропускаемых им; нетрудно видеть, что амплитуда  $C$  прошедшего света зависит от ориентации главной плоскости анализатора NN по отношению к осям эллипса. Амплитуда будет максимальной ( $C=A$ ), когда плоскость NN совпадает с большой осью эллипса, и минимальной ( $C=B$ ), если она параллельна малой оси. Поэтому при вращении анализатора мы получим частичное затемнение или просветление поля,

то есть будет наблюдаться та же картина, как и при исследовании анализатором частично поляризованного света». Интенсивность света, прошедшего через анализатор, составит  $C^2$ .

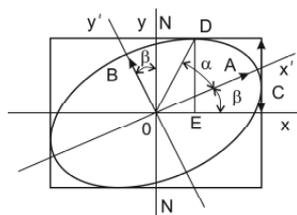


Рис. 3. Зависимость интенсивности эллиптически поляризованного света, проходящего через николю (анализатор), от ориентации николя

На уровне MR величина мощности потока I-фотонов, прошедших через анализатор, определяется следующим образом. Для этого воспользуемся рис. 2, будем считать, что главная плоскость анализатора NN совпадает с направлением оси у этого рисунка. При этом координатные системы и направления NN будут соответствовать друг к другу. Нетрудно видеть на рис. 2, что искомая величина мощности потока I-фотонов составляет

$$P = A^2 \sin^2 \beta + B^2 \cos^2 \beta. \quad (16)$$

Соответственно, анализатор отсекает величину мощности

$$P' = A^2 \cos^2 \beta + B^2 \sin^2 \beta. \quad (17)$$

Величину  $C^2$ , равную интенсивности света, прошедшего через анализатор, можно выразить через параметры  $A^2$ ,  $B^2$  и угол  $\beta$  в соответствии с рис. 3. Имеем

$$C = DE = \sqrt{x'^2 + y'^2} \sin(\beta + \alpha) = \sqrt{x'^2 + y'^2} (\sin \beta \cdot \cos \alpha + \sin \beta \cdot \cos \beta), \quad (18)$$

где  $x'$ ,  $y'$  – координаты точки D. Если учесть, что

$$\sin \alpha = \frac{y'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}, \quad \cos \alpha = \frac{x'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}, \quad (19)$$

то (18) приводится к виду

$$C = y' \cos \beta + x' \sin \beta. \quad (20)$$

Выразив координату  $x'$  через  $y'$  согласно уравнению (5), имеем

$$C = y' \cos \beta + A \sqrt{1 - \frac{y'^2}{B^2}} \cdot \sin \beta. \quad (21)$$

Если перемещать точку D по линии эллипса, описываемого уравнением (5) и показанного на рис. 3, то ордината DE принимает максимальное значение при DE=C. Это обстоятельство позволяет выразить величину координаты  $y'$  через параметры A, B и угол  $\beta$ . Имеем

$$\frac{d}{dy'} [y' \cos \beta + A \sqrt{1 - \frac{y'^2}{B^2}} \sin \beta] = 0, \quad y' = \frac{B^2 \cos \beta}{\sqrt{A^2 \sin^2 \beta + B^2 \cos^2 \beta}}. \quad (22)$$

Подставив это значение координаты  $y'$  в (21), получим искомый результат

$$C^2 = A^2 \sin^2 \beta + B^2 \cos^2 \beta, \quad (23)$$

совпадающий с (16).

При исследовании анализатором луча света на выходе одноосного анизотропного кристалла будет наблюдаться изменение интенсивности света  $C^2$  от угла поворота  $\beta$  анализатора в соответствии с (23). Эту формулу мы получили на базе волновой теории света, которая совпадает с формулой (16), полученной при трактовке явления на уровне MR.

## Раздел 14. Интерферометр Фабри-Перо. Отражение и преломление света на границе двух сред

**1. Простейший интерферометр Фабри-Перо состоит из двух стеклянных или кварцевых пластинок, расположенных на некотором расстоянии друг от друга (рис.1.). На обращенных друг к другу поверхностях, обработанных с точностью до 0,01 длины волны, нанесены высокоотражающие покрытия. Такие пластинки принято называть оптическими зеркалами. Отражающие поверхности оптических зеркал устанавливаются строго параллельно друг к другу. Предусматривается и возможность регулирования расстояния  $d$ .**

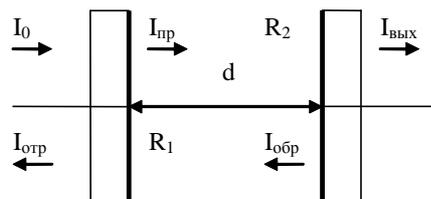


Рис. 1. Интерферометр Фабри-Перо

Если на вход интерферометра подается луч света определенной длины волны  $\lambda$  с интенсивностью  $I_0$ , то на его выходе величина интенсивности света составляет

$$I_{\text{вых}} = I_0 \frac{(1 - R_1)(1 - R_2)}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2 + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2 \varphi}, \quad (1)$$

где  $R_1, R_2$  – энергетические коэффициенты отражения оптических зеркал. Параметр  $\varphi$  в (1) представляет собой величину набега фазы волны за один проход в интерферометре. Расстояние  $d$  можно представить как

$$d = (0,5\lambda)m, \quad (2)$$

где  $m$  – положительное число. Тогда величина  $\varphi$  определяется как

$$\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = \pi m. \quad (3)$$

Величина интенсивности отраженного от интерферометра света составляет

$$I_{\text{отр}} = I_0 \frac{(R_1 + R_2) - 2\sqrt{R_1 R_2} + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2 \varphi}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2 + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2 \varphi}. \quad (4)$$

Внутри интерферометра существуют прямая и обратная световые волны, интенсивность которых составляют

$$I_{\text{пр}} = I_0 \frac{1 - R_1}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2 + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2 \varphi}, \quad (5)$$

$$I_{\text{обр}} = I_0 \frac{(1 - R_1)R_2}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2 + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2 \varphi}. \quad (6)$$

При изменении расстояния  $d$  между зеркалами интерферометра меняется величина интенсивности света на выходе (1), как это показано на рис.2.

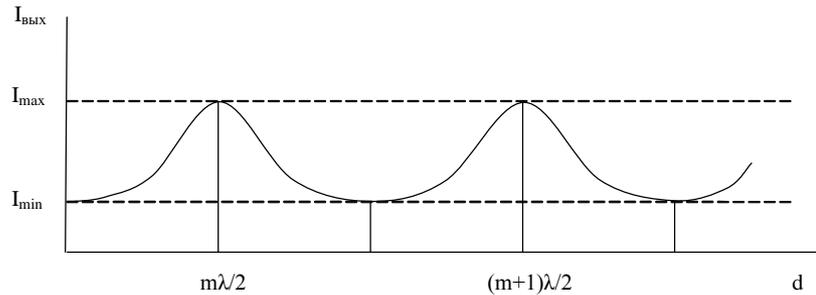


Рис. 2. График функции  $I_{\text{вых}}$  в зависимости от  $d$

Здесь мы привели результаты классической теории прохождения луча света через интерферометр лишь в том объеме, который необходим для рассмотрения этого явления на уровне метафизической реальности (MR). Отметим, что формулы (1), (4), (5) и (6) получают путем перехода от соответствующих формул для амплитуд, которые выводятся методом парциальных волн.

**2. После перехода от амплитуд световых волн к интенсивностям** на входе интерферометра, внутри него и на выходе необходимо проверить их баланс. Основное балансное уравнение имеет вид

$$I_0 = I_{отр} + I_{вых}. \quad (7)$$

Соответственно, балансное уравнение у выходного зеркала имеет вид

$$I_{нр} = I_{обр} + I_{вых}. \quad (8)$$

Из (7) и (8) вытекает также балансное уравнение у входного зеркала

$$I_0 - I_{отр} = I_{нр} - I_{обр}. \quad (9)$$

Эти балансные уравнения выполняются, что легко показать. Проблема возникает при рассмотрении вопроса о формировании  $I_{отр}$  и  $I_{нр}$ , об их структуре. Согласно классической теории параметры  $I_{отр}$  и  $I_{нр}$  должны состоять из двух компонентов:

$$I_{отр} = I_{01} + (1 - R_1)I_{обр}, \quad (10)$$

$$I_{нр} = I_{02} + R_1 I_{обр}, \quad (11)$$

$$I_{01} + I_{02} = I_0, \quad (12)$$

где  $I_{01}, I_{02}$  – компоненты интенсивности исходного луча света, соответственно отраженная от входного зеркала и вошедшая в интерферометр.

Функция (10) должна удовлетворять следующим двум условиям:  $I_{отр} > 0$  при  $R_1 \neq R_2$  и  $I_{отр} = 0$  при  $R_1 = R_2$ ,  $\varphi = \pi n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Но она не удовлетворяет второму условию и, следовательно, параметр  $I_{отр}$  не может быть представлен в виде (10). Из (10) следует, что

$$I_{01} = I_{отр} - (1 - R_1)I_{обр}. \quad (13)$$

При  $R_1 = R_2$  и  $\varphi = \pi n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) параметр  $I_{отр} = 0$  и в соответствии с (13) величина  $I_{01}$  становится отрицательной. Это говорит о том, что величина  $I_{01}$  не может быть представлена суммой (12), слагаемые которой входят в уравнение (10) и (11). Отсюда следует еще один вывод. Поскольку в (11) входит  $I_{02} = I_0 - I_{01}$ , то и величина  $I_{нр}$  не может быть представлена в виде (11).

**3. На уровне MR классическая теория прохождения света через** интерферометр Фабри-Перо рассматривается как Контурный план. Следует различать Контурный план, описанный нами, от плана самого АЭФ. Контурный

план, описанный нами, представляет собой теорию физического явления, которая не охватывает полностью перечень средств и способы его реализации. План физического явления, принадлежащего АЭФ, естественно, содержит полную информацию о средствах и способах его реализации. Отметим, что АЭФ может реализовать не все позиции нашего Контурного Плана или реализовать некоторые его позиции по иному.

В рассматриваемом нами физическом явлении взаимодействия луча света с интерферометром Фабри-Перо АЭФ реализует Алгоритмы (1), (4), (6) и (7). Соответственно реализуются и балансные уравнения (7), (8). На уровне метафизической реальности параметры  $I_0$ ,  $I_{отр}$ ,  $I_{обр}$ ,  $I_{пр}$  и  $I_{вых}$  рассматриваются как мощности потока I-фотонов. Уравнения (10), (11) не входят в План АЭФ, вместо них он реализует следующие Алгоритмы:

$$I_{отр} = I'_0, I_{пр} = I''_0 + I_{обр}, I'_0 + I''_0 = I_0. \quad (14)$$

Сначала АЭФ расщепляет исходный поток I-фотонов с мощностью  $I_0$  на две части:  $I'_0 = I_{отр}$  и  $I_0 - I'_0 = I''_0$ , где величина  $I_{отр}$  дается Алгоритмом (4). Первую часть  $I'_0$  он трансформирует в отраженный луч от входного зеркала, вторую часть  $I''_0$  вводит через входное зеркало в интерферометр. Обратный поток I-фотонов в интерферометре с мощностью  $I_{обр}$  – (6) он трансформирует полностью у входного зеркала в прямой поток  $I_{пр}$ , мощность которого становится равной  $I_{пр} = I_{обр} + I''_0$ . Из сравнения балансного уравнения (7) с третьим уравнением (14) следует, что

$$I''_0 = I_{вых}. \quad (15)$$

Здесь необходимо подчеркнуть, что как операцию «отражения» потока I-фотонов  $I'_0 = I_{отр}$  и  $I_{обр}$  от входного зеркала, так и операцию «пропускания» потока I-фотонов  $I''_0$  через входное зеркало осуществляет АЭФ. При этом не соблюдается классический закон отражения света от оптического зеркала и классический закон пропускания света через него, где свет представлен потоком I-фотонов. Отражение от выходного зеркала и прохождение через него потока I-фотонов происходят с соблюдением классических законов.

**4. Представляет интерес рассмотрение на уровне метафизической реальности взаимодействие потока I-фотонов с отражательным интерферометром, у которого  $R_2 = 1$ . При этом согласно (1), (4), (5) и (6) имеем**

$$I_{вых} = 0, I_{отр} = I_0, I_{пр} = I_{обр} = I_0 \frac{1 - R_1}{(1 - \sqrt{R_1})^2 + 4\sqrt{R_1} \sin^2 \varphi}, \quad (16)$$

Согласно классической теории параметры  $I_{отр}$  и  $I_{нр}$  должны состоять из двух компонентов:

$$I_{отр} = I_0 = I_{01} + (1 - R_1)I_{обр}, \quad (17)$$

$$I_{нр} = I_{02} + R_1 I_{обр}, \quad (18)$$

$$I_{01} + I_{02} = I_0, \quad (19)$$

где  $I_{01}, I_{02}$  – компоненты интенсивности исходного луча света, соответственно отраженная от входного зеркала и вошедшая в интерферометр. При  $\varphi = \pi m$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ ) из (17) и (18) имеем

$$I_0 = I_{01} + I_0 \frac{1 + \sqrt{R_1}}{1 - \sqrt{R_1}} > I_0. \quad (21)$$

Этот результат говорит о том, что параметры  $I_{отр} = I_0$  и  $I_{нр}$  не могут быть представлены в виде (18) и (19). Вместо них АЭФ реализует следующие Алгоритмы:

$$I_{отр} = I_0, I_{нр} = I_{обр}, \quad (22)$$

Исходный поток I-фотонов АЭФ трансформирует полностью в обратный поток I-фотонов на входе интерферометра, у входного зеркала, поток  $I_{обр}$  в интерферометре он трансформирует полностью в поток  $I_{нр}$ . Эти операции АЭФ осуществляет при любом значении коэффициента отражения входного зеркала.

**5. Нам предстоит рассмотреть на уровне MR отражение и преломление света на границе двух сред.** Сначала приведем классическую теорию этого явления, следуя учебникам «Курса общей физики» и «Оптики». При прохождении света через границу двух прозрачных сред падающий луч разбивается на два – отраженный и преломленный. Направления и параметры этих лучей определяются законами отражения и преломления. Эти законы были установлены Френелем и их содержание представляется формулами Френеля с графическим приложением. При постановке задачи исходный луч света с амплитудой колебаний  $A$  разбивается на два луча с амплитудами колебаний  $A_p$  и  $A_s$  соответственно. В первом из них колебания происходят в плоскости падения и свет поляризован в этой же плоскости, во втором – в плоскости, перпендикулярной к плоскости падения, и свет поляризован в плоскости колебаний (рис.3). Формулы Френеля имеют следующий вид:

$$\frac{A_{p1}}{A_p} = \frac{\operatorname{tg}(\alpha_1 - \alpha_2)}{\operatorname{tg}(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad \frac{A_{p2}}{A_p} = \frac{2 \sin \alpha_2 \cos \alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2) \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}, \quad (23)$$

$$\frac{A_{s1}}{A_s} = \frac{-\sin(\alpha_1 - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad \frac{A_{s2}}{A_s} = \frac{2\sin\alpha_2 \cos\alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad (24)$$

где  $A_{p1}, A_{s1}$  – амплитуды отраженных волн,  $A_{p2}, A_{s2}$  – амплитуды преломленных волн. Соотношение между углом падения луча  $\alpha_1$  и углом преломления  $\alpha_2$  выражается формулой

$$\frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1} = n_{21}, \quad (25)$$

где  $n_{21}$  принято называть коэффициентом преломления второй среды по отношению к первой.

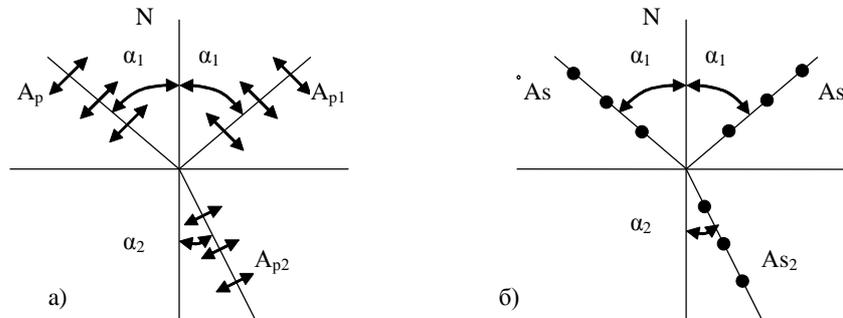


Рис. 3. Отражение и преломление световой волны:

- а) свет поляризован в плоскости падения и колебания происходят в этой же плоскости;
- б) свет поляризован в плоскости, перпендикулярной к плоскости падения, плоскости поляризации и колебаний совпадают

**6. Френель, по существу, воспроизвел Контурный план отражения и преломления света на границе двух прозрачных сред.** Он, наряду с Юнгом, представил луч света в виде волны, формализовал ее аналитическую запись и пытался придать световой волне физическое содержание как процесса распространения упругих деформаций в гипотетическом эфире. Аналитическое представление световой волны и формулы Френеля (23), (24) существуют объективно в виде Контурного плана, принадлежащего АЭф. Поэтому, формулы Френеля заняли свое надлежащее место в физике. Однако, Контурный план физического явления не содержит в себе полный перечень средств и способов его реализации. Поэтому, Френель не смог достичь успехов в своих по-

пытках создания физической модели света. Считается, что электромагнитная теория света позволила преодолеть трудности теории Френеля. В связи с этим можно сформулировать два предварительных замечания. Во-первых, как это известно, формулы для отраженного и преломленного света, выводимые в рамках электромагнитной теории света, совпадают с формулами Френеля, если световые колебания отождествлять с колебаниями электрического вектора. Такое отождествление подтверждается опытами. Во-вторых, как это будет показано нами в дальнейшем, природа электромагнитных волн отличается от природы света. Кроме этого, и электромагнитная теория, в свою очередь, является также Контурным планом широкого класса других физических явлений, отличных от оптических явлений.

**7. На уровне MR явление отражения и преломления света на границе** двух прозрачных сред трактуется следующим образом. Скорость перемещения I-фотонов в веществе меньше их скорости перемещения в пустоте  $c$ . Отношение

$$\frac{v}{c} = n \quad (26)$$

принято называть абсолютным коэффициентом преломления. Это название утвердилось в физике из-за того, что величину  $n$  определяют опытным путем согласно формуле (25) при преломлении луча света на границе воздух – вещество. Из (25) и (26) следует, что

$$n_{21} = n_2 / n_1, \quad (27)$$

где  $n_1, n_2$  – абсолютные коэффициенты преломления первой и второй среды соответственно. АЭФ формирует величину  $n$  исходя из микроструктуры каждого вещества и использует параметр  $n$  в своих Алгоритмах, в соответствии с которыми он осуществляет взаимодействие I-фотонов с веществом.

Исходный поток I-фотонов целесообразно представить как естественный луч света или как линейно поляризованный свет. В первом случае Ось-вектора I-фотонов имеют всевозможные направления в плоскости сечения потока. Во втором случае Ось-вектора I-фотонов имеют одинаковые направления. При этом плоскость, в которой находятся Ось-вектора и направление перемещения I-фотонов, можно назвать плоскостью поляризации I-фотонов. Общий случай возможных ориентаций Ось-векторов можно свести к этим двум вариантам представления потока I-фотонов. Все трансформации исходного потока I-фотонов на границе двух сред производятся АЭФ-ом. Он осуществляет отражение и преломление I-фотонов на границе двух сред в соответствии с Контурным планом, который был установлен Френелем в виде формул (23), (24) и (25).

Исходный поток I-фотонов лишь теоретически представляется как состоящий из двух потоков, поляризованных в ортогональных плоскостях (рис.3). А вот отраженный поток I-фотонов в первой среде, а также преломленный поток I-фотонов во второй среде действительно состоит из двух компонентов I-фотонов, поляризованных в ортогональных плоскостях. Мощности этих потоков I-фотонов, исходя из формул (23), (24), составляют:

$$A_{p1}^2 = A_p^2 \frac{\operatorname{tg}^2(\alpha_1 - \alpha_2)}{\operatorname{tg}^2(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad A_{s1}^2 = A_s^2 \frac{\sin^2(\alpha_1 - \alpha_2)}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad (28)$$

$$A_{p1}^2 = A_p^2 \left[ 1 - \frac{\operatorname{tg}^2(\alpha_1 - \alpha_2)}{\operatorname{tg}^2(\alpha_1 + \alpha_2)} \right], \quad A_{s2}^2 = A_s^2 \left[ 1 - \frac{\sin^2(\alpha_1 - \alpha_2)}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_2)} \right], \quad (29)$$

$$A_0^2 = A_p^2 + A_s^2, \quad (30)$$

где  $A_0^2$  – мощность исходного потока I-фотонов.

**8. В этом подразделе остановимся на одном специфическом вопросе,** представляющим несомненный интерес. В соответствии с формулами Френеля фазы отраженной, преломленной и падающей волны либо совпадают, либо отличаются на  $\pi$ . Отсюда с необходимостью вытекает, что суммарная отраженная волна, а также и суммарная преломленная волна должна быть линейно поляризованы. Это теоретически. Опытные же данные, приводимые в учебной литературе, не подтверждают эти позиции теории. В частности, производились исследования отраженного луча света на границе воздух-вещество. Эти исследования с помощью анализатора дали основание для утверждения, что отраженный луч света более или менее поляризован в зависимости от соотношения между  $A_{p1}^2$  и  $A_{s1}^2$ . Только при  $\alpha_1 + \alpha_2 = 0,5\pi$  отраженный свет оказывается полностью поляризованным в плоскости падения (закон Брюстера). Из анализа опытных данных делается вывод, что преломленный луч света всегда частично поляризован. Указанное противоречие не может быть устранено в рамках волновой теории света.

Трактовка рассматриваемого явления на уровне MR не содержит указанного противоречия. Более того, эта трактовка позволяет понять причины его возникновения в рамках классической теории. Как отраженный, так и преломленный потоки I-фотонов состоят из двух компонентов, поляризованных в ортогональных плоскостях (рис.3). При исследовании таких лучей света анализатором на его выходе мощность потока I-фотонов составит

$$P = A_{1p}^2 \sin^2 \beta + A_{1s}^2 \cos^2 \beta, \quad (31)$$

где  $\beta$  – угол между направлением вектора  $\overline{A_{s1}}$  и главной плоскостью анализатора  $NN$ . Мы взяли угол  $\beta$  между  $\overline{A_{s1}}$  и  $NN$  для того, чтобы формула (31) стала однотипной с ранее приведенной формулой (16) в предыдущем разделе. При повороте анализатора исследователь наблюдает изменения уровня, но он не знает про функцию (31). С другой стороны, если свет поляризован частично, то на выходе анализатора при его повороте имеет место изменение интенсивности света, сходное по своему характеру с (31). Исследователь знает об этом. Эти два обстоятельства и являются источником ошибочного, на наш взгляд, вывода о том, что отраженный и преломленный лучи света на границе двух сред являются частично поляризованными.

**9. В этом подразделе дадим трактовку на уровне MR поглощения света в однородном веществе.** Как известно, поглощение света в однородном веществе подчиняется закону Бугера:

$$I = I_0 \exp(-\alpha l), \quad (32)$$

где  $I_0$  – начальное значение интенсивности света,  $\alpha$  – коэффициент поглощения,  $l$  – толщина слоя вещества. Показатель поглощения  $\alpha$  не зависит от интенсивности света и от толщины поглощающего света. Установлено, что закон Бугера выполняется в широких пределах изменения интенсивности света, примерно  $10^{20}$  раз.

Для нас представляет интерес и вывод формулы (32). Рассматривается распространение пучка параллельных лучей света через однородное вещество. В веществе выделяется тонкий слой толщины  $dl$ , ограниченный параллельными поверхностями, перпендикулярными к направлению распространения света. При прохождении света через этот слой его интенсивность  $I$  уменьшается на величину  $dI$ . Предполагается, что

$$dI = -\alpha I dl, \quad (33)$$

где  $\alpha$  – постоянный коэффициент, зависящий от свойств вещества. Постоянство коэффициента указывает на то, что в каждом слое поглощается одна и та же доля интенсивности света, дошедшего до слоя. Интегрирование (33) в пределах изменения толщины слоя от  $d$  до  $l$  приводит к формуле (32).

Трактовку на уровне MR явления поглощения света веществом необходимо начинать с вопроса обмена информацией между Активным эфиром (АЭф) и Микрообъектами. АЭф перемещает I-фотоны в веществе. Микрообъекты располагают информацией о перемещении I-фотонов в пределах сферы обзора внешнего ( $\sim 10^{-7}$  см). Вещество обладает потенциально поглощающей способностью света, если часть или все его Микрообъекты в данных условиях в состоянии поглотить I-фотоны в соответствии со своими Алгоритмами. При этом они сообщают АЭф о том, что могут поглотить I-фотон.

Однако, АЭф может отдать I-фотон Микрообъекту, а может и не отдавать. Это положение имеет принципиальное значение и оно вытекает из анализа опытных данных, в соответствии с которыми закон Бугера выполняется в широких пределах изменения мощности потока I-фотонов, примерно  $10^{20}$  раз. При любом уровне I-фотонов АЭф позволяет Микрообъектам поглотить только одну и ту же долю от этого уровня, чем и он обеспечивает соблюдение закона (32).

Закон Бугера (32) является Контурным планом явления поглощения света в однородном веществе, принадлежащим АЭф. Величину коэффициента устанавливает он же с учетом микроструктуры вещества. При любом уровне потока I-фотонов АЭф позволяет Микрообъектам поглотить только одну и ту же долю от этого уровня, чем и он обеспечивает выполнение контурного плана (32). Естественно предположить, что АЭф во всех случаях, когда имеет место какая-либо закономерность поглощения света в веществе, регулирует количество разрешенных им к поглощению I-фотонов. Более того, поскольку АЭф перемещает I-фотоны и в веществе, то любые изменения поведения и статуса каждого I-фотона могут происходить только либо по его инициативе, либо с его согласия. В дальнейшем, при рассмотрении некоторых примеров и аспектов взаимодействия света с веществом на уровне MR мы будем учитывать эту важную функцию АЭф.

## **Раздел 15. Стоячая световая волна. Интерферометр Фабри-Перо с активной средой**

**1. В этом подразделе приведем краткие сведения о звуковой волне и о звуковой стоячей волне.** Они представляют для нас интерес в том отношении, что возникают вследствие возмущения ансамбля материальных частиц – молекул воздуха. Звуковые волны являются продольными, так как они могут распространяться только в таком виде. В Физической энциклопедии (1994) стоячая волна определяется как периодическое или квазипериодическое во времени синфазное колебание с характерным пространственным распределением амплитуды – чередованием узлов (нулей) и пучностей (максимумов). В линейных системах стоячая волна может быть представлена как сумма двух бегущих волн равной амплитуды, распространяющихся навстречу друг к другу.

Простейшим примером является плоская звуковая стоячая волна внутри заполненной воздухом трубы при закрытом конце (рис. 1). На твердой стенке конца образуются узел скорости и пучность перепада давления. Здесь, в отличие от бегущей звуковой волны, не происходит перенос энергии вдоль трубы,

происходит лишь пространственная перекачка кинетической энергии в потенциальную, и наоборот, в пределах каждого периода.

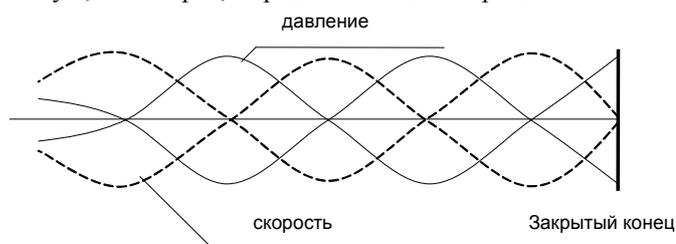


Рис. 1. Распределение давления и скорости частиц воздуха в звуковой стоячей волне

Кроме звуковых волн и упругие волны в жидких и твердых веществах образуются вследствие возмущения от положения равновесия ансамбля микрочастиц этих веществ. Следовательно, эти волны образуются благодаря соответствующим движениям материальных частиц. Мы привели этот материал для того, чтобы подчеркнуть, что кроме материальных волн существуют и другие типы волн, природа которых носит иной характер.

**2. На уровне метафизической реальности (MR) световая волна** существует для нас объективно как идея, как представление. Световая волна, представленная аналитически, является составной частью Контурного плана АЭф при реализации им оптического явления или физического явления с участием I-фотонов. При этом необходимо иметь ввиду, что могут иметь место и такие физические явления с участием I-фотонов, при реализации которых АЭф не пользуется идеей световой волны. Таким примером является хорошо изученное физическое явление, получившее название фотоэффекта. В этом явлении АЭф принимает лишь участие, в то время как явление двухлучевой интерференции света полностью осуществляется им. Обобщая можно сказать, что любые физические явления с участием I-фотонов либо полностью осуществляются АЭф-ом, либо он играет в них частичную роль.

Световая стоячая волна может быть представлена как разность (и как сумма) двух световых бегущих волн, распространяющихся навстречу друг к другу:

$$A = A_0 \cos(\omega t - kx) - A_0 \cos(\omega t + kx) = 2A_0 \sin kx \cdot \sin \omega t, \quad (1)$$

где  $k = 2\pi/\lambda$  – волновое число,  $\omega$  – круговая частота. Результирующая волна и называется стоячей световой волной. В точках, где  $kx = 0, \pi, \dots$  (в узлах), отстоящих друг от друга на  $0,5\lambda$ , поле равно нулю, а посередине между ними, где  $kx = 0,5\pi, 1,5\pi, \dots$  (в пучностях), его амплитуда максимальна и равна  $2A_0$  (рис.2).

В физике принято считать, что такая стоячая световая волна образуется при полном отражении луча света определенной длины волны  $\lambda$  от оптического зеркала и наложении отраженного луча с исходным. При этом она описывается формулой (1).

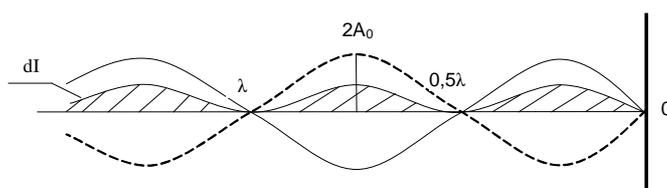


Рис.2. Стоячая световая волна на границе полностью отражающего свет оптического зеркала

Изображенная на рис.2. световая стоячая волна есть идея, абстрактное представление луча света. В действительности здесь мы имеем поток I-фотонов, падающий на зеркало, и поток отраженных I-фотонов, которые совмещены с исходным потоком. Эти две совмещенные потоки I-фотонов содержат в себе условный потенциал стоячей световой волны. Этот условный потенциал может реализовываться в виде физического явления благодаря соответствующей деятельности АЭФ. Поэтому, нам надо выяснить условия реализации АЭФ-ом физических проявлений стоячей световой волны и содержание этих физических проявлений. Ключ к пониманию этого дают нам опыты Винера и другие подобные опыты, в которых, по существу, изучались материальные проявления стоячей световой волны.

Приведем краткое изложение опыта Винера (1890), заимствованное нами из Физической энциклопедии (1998). На плоское металлическое зеркало  $MM$  направляется по нормали монохроматический свет с длиной волны  $\lambda$  (рис.3). При отражении световых волн от этой поверхности образуются стоячие волны, узловые поверхности которых параллельны  $MM$  и отстоят друг от друга на расстоянии  $0,5\lambda$ ; при этом на поверхности находится узел амплитуды. Под малым углом  $\varphi$  к поверхности зеркала располагается стеклянная пластинка с тонким ( $\sim \lambda / 20$ ) светочувствительным слоем эмульсии. Светочувствительный слой пересекался с пучностями векторов стоячей волны по прямым, параллельным поверхности зеркала. После экспонирования и проявления на пластинке возникала система темных полос ( $a, b, c$ ), соответствующих местам максимального выделения серебра. Расстояние между полосами на поверхности пластинки составляла  $l = 0,5\lambda \sin \varphi$ . В опыте Винера угол  $\varphi$  имел величину около одной угловой минуты и для оптического излучения видимого диапа-

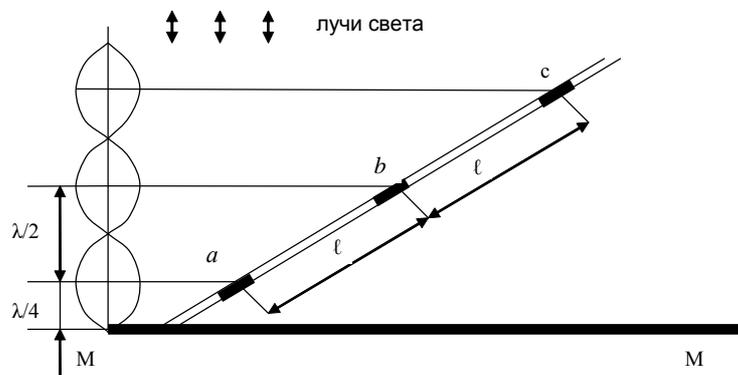


Рис.3. Схема опыта Винера

зона ( $\lambda \approx 0,5 \text{ мкм}$ ) расстояние между полосами имело величину, близкую к 1мм и могло быть легко измерено. При этом было установлено, что первая темная полоса располагается не на краю светочувствительного слоя, граничащего с металлическим зеркалом, а отстоит от него на  $0,25\lambda$  (или по поверхности пластинки на  $0,25\lambda \sin \varphi$ ). Именно на этом расстоянии располагается первая пучность световой волны. Отметим, что аналогичные опыты были осуществлены Друдом и Нернстом (1892), Айвсом (1939). На рис.3 мы изобразили темные полосы на пластинке, полученные Винером, темными же полосами  $a, b, c$ .

На уровне MR результаты опытов Винера трактуются следующим образом. Здесь объективно имеются два потока I-фотонов, которые перемещаются навстречу друг к другу благодаря полному отражению исходного потока от металлического зеркала. Если бы через светочувствительный слой проходил поток I-фотонов, то он, по нашему допущению, испытывал бы ослабление по закону Бугера, трактовку которого на уровне метафизической реальности мы дали в предыдущем разделе. Закон Бугера выполняется благодаря тому обстоятельству, что АЭФ позволяет Микрообъектам поглощать только одну и ту же долю от потока I-фотонов, дошедших до любого слоя вещества. Не зная опыта Винера, можно было бы предположить, что и обратный поток I-фотонов ослабляется по такому же механизму. Однако, это не так, здесь поглощение I-фотонов происходит несколько по иной схеме. Вот эта иная схема (процедура) поглощения и ее результаты и являются физическим проявлением стоячей световой волны. Мы не случайно употребили термины, «несколько по иной схеме», а не термин «не по закону Бугера», так как конечный результат поглощения I-фотонов в слое вещества, по-видимому, можно формально рассчитать по формуле Бугера. К этим вопросам мы еще вернемся.

**3. Представляет интерес сравнение двухлучевой интерференции света,** рассмотренной в разделе 11, с интерференцией встречных световых волн. Двухлучевая интерференция имеет место при наложении двух синфазных пучков света под малым углом. Контурный план этого явления описывается как распределение потока I-фотонов в пространстве интерференции. Реализация закономерности распределения I-фотонов в пространстве интерференции обеспечивается АЭф-ом.

При интерференции двух встречных световых волн с одинаковыми параметрами Контурный план стоячей световой волны описывает только распределение суммарной амплитуды в виде (1). Наложённые друг на друга две встречные потоки I-фотонов с одинаковыми параметрами сохраняются в неизменном виде. В этом заключается главное отличие между интерференцией встречных световых волн и явлением двухлучевой интерференции света.

Тем не менее, как уже мы отмечали выше, стоячая световая волна проявляет себя в определенных физических условиях, например, когда она образуется в поглощающей среде. Естественно, что она проявляет себя и в активной среде, в которой происходит усиление потока I-фотонов. Эти ее физические проявления обеспечиваются АЭф-ом.

Поэтому, ниже мы рассмотрим на уровне MR физические проявления стоячей световой волны как в поглощающей, так и в активной (усиливающей) средах.

**4. Для выполнения поставленной задачи, включая трактовку на уровне** метафизической реальности (MR) результатов опыта Винера, будем рассматривать интерферометр Фабри-Перо, заполненный либо поглощающей средой, либо активной (усиливающей) средой. Примем, что поток I-фотонов за один проход ослабляется или усиливается всего на несколько процентов. При этом, согласно классическим представлениям, в интерферометре устанавливается световая стоячая волна, близкая к идеальной. Примем также, что такое устройство работает в линейном режиме (без насыщения усиления). В режиме генерации такое устройство будет работать в режиме насыщения усиления, этот режим мы рассмотрим в конце раздела. Перечисленные два условия легко выполнимы в случае интерферометра, заполненного поглощающей средой. Они выполнимы также и в случае интерферометра, заполненного, например, гелий-неоновой (He-Ne) активной средой, работающей на  $\lambda = 0,63$  мкм.

На рис. 4 приведена обобщённая схема рассматриваемого интерферометра, где  $R_1, R_2$  – энергетические коэффициенты отражения оптических зеркал;  $I_0, I_{отр}, I_{вых}$  – мощности потока I-фотонов на входе и выходе соответственно;  $I_{пр}, I_{обр}$  – значения мощности потоков I-фотонов у входного зеркала внутри интерферометра. Мы не будем здесь приводить формулы для этих мощнос-

тей, так как для выполнения поставленных задач нам достаточны соотношения

$$I'_{np} = I_{np} \exp(\pm \alpha d), \quad I'_{обр} = I_{обр} \exp(\pm \alpha d), \quad (2)$$

вытекающие из условия линейного режима работы устройства рис. 4. Здесь  $(-\alpha)$  – коэффициент поглощения,  $(+\alpha)$  – коэффициент усиления.



Рис. 4. Интерферометр Фабри-Перо, заполненный поглощающей или активной средой

**5. В этом подразделе кратко остановимся на случае взаимодействия** потока I-фотонов с интерферометром Фабри-Перо без заполнения. Этот случай был рассмотрен нами на уровне MR подробно в разделе 14. Параметры взаимодействия даются формулами (1) – (6) раздела 14. Здесь необходимо обратить внимание на следующее. Уровни прямого и обратного потока I-фотонов постоянны. Внутри интерферометра отсутствуют какие-либо признаки периодичности потока I-фотонов. Здесь необходимо акцентировать внимание именно на этом обстоятельстве. Забегая вперед скажем, что в случае интерферометра, заполненного поглощающей средой, должна обнаруживаться периодичность потока I-фотонов в соответствии с результатами опыта Винера.

**6. В этом подразделе дадим трактовку на уровне MR результатов опыта** Винера. Схема его опыта эквивалентна интерферометру рис. 4, заполненного поглощающей средой, с параметрами  $R_2 = 1$ ,  $d = 0,5\lambda m$ , где  $m$  – целое число. Внутри интерферометра выполняются соотношения (2), но поскольку  $R_2 = 1$ , то

$$I_{обр} = I'_{np}. \quad (3)$$

Величины  $I_{np}$ ,  $I'_{np}$ ,  $I_{обр}$ ,  $I'_{обр}$  с учётом (3) являются граничными значениями у зеркал внутри интерферометра. Однако, мы не можем считать значения  $I'_{np}$  и  $I'_{обр}$ , вычисленные по формулам (2), результатом ослабления потока I-фотонов в прямом ( $I'_{np}$ ) и обратном ( $I'_{обр}$ ) направлениях по закону Бугера, так как это противоречило бы результатам опыта Винера. Поэтому нам нужно описать

процедуру поглощения прямого и обратного потоков в интерферометре таким образом, чтобы, во-первых, это согласовывалось с результатами опыта Винера, во-вторых, это привело бы к граничным условиям (2), (3).

Для обеспечения поглощения света по закону Бугера

$$dI = -\alpha I dx, \quad I = I_0 \exp(-\alpha x) \quad (4)$$

АЭФ позволяет Микрообъектам среды поглощать только одну и ту же долю потока I-фотонов, пришедших к любому сечению поглощающей среды. Примем, что в поглощающей среде, помещённой в интерферометр рис.4, АЭФ обеспечивает поглощение потока I-фотонов по закону

$$\Delta I(x) = -(I_{np}, I_{обр}) \beta \sin^2 kx \Delta x, \quad k = 2\pi / \lambda, \quad (5)$$

где  $\beta \text{ см}^{-1}$  – нормировочный коэффициент. Этот закон согласуется с результатами опыта Винера. Узлы и пучности чередуются через  $0,25\lambda$ . Первый максимум поглощения потока I-фотонов отстоит от второго зеркала интерферометра (рис.4) на расстоянии  $0,5\lambda$ , другие максимумы располагаются эквидистантно через  $0,5\lambda$ .

Интегрирование (5) приводит к формуле

$$I(x) = (I_{np}, I_{обр}) \left[ 1 + 0,5\beta \left( -x + \frac{1}{2k} \sin 2kx \right) \right], \quad (6)$$

где  $x$  меняется от 0 до  $d$ . Коэффициент  $\beta$  определяется из условий (2), и при  $\sin 2kd = 0$  составляет

$$\beta = 2(1 - e^{-\alpha d}) / d. \quad (7)$$

Подставив (7) в (6), получим

$$I(x) = (I_{np}, I_{обр}) \left[ 1 + \left( -x + \frac{1}{2k} \sin 2kx \right) (1 - e^{-\alpha d}) / d \right]. \quad (8)$$

Эта формула описывает распределение мощности потока I-фотонов в прямом и обратном направлениях в интерферометре рис.4, заполненном поглощающей средой.

Отметим, что мы приняли наиболее простой закон поглощения в виде (5). Возможен, например, и другой закон поглощения, более сложный по сравнению с (5):

$$\Delta I(x) = -(I_{np}, I_{обр}) \beta \exp(-\alpha x) \sin^2 kx \Delta x. \quad (9)$$

Эта формула также позволяет удовлетворительно трактовать на уровне МР результаты опыта Винера. Она интегрируема и, соответственно, можно получить формулу для  $I(x)$ , аналогичную (8).

**7. Световая волна на уровне MR представляет собой План АЭф**, описывающий два встречных потока I-фотонов на языке волновых представлений в виде (1). Когда отражённый поток I-фотонов накладывается на исходный, что имеет место в опыте Винера и в интерферометре рис.4, заполненном поглощающей средой, то АЭф обеспечивает поглощение I-фотонов Микрообъектами среды по периодическому закону (5) или (9). При этом уровни  $I_{max}$  и  $I_{min}$  различаются незначительно, если ослабление на один проход мало. На уровне MR можно говорить о световой стоячей волне только в том случае, если два встречных потока I-фотонов накладываются друг на друга в поглощающей среде, и также, как это будет показано ниже, в усиливающей среде.

**8. В этом подразделе кратко изложим физические проявления стоячей световой волны в активной (усиливающей) среде, заполняющей интерферометр рис. 4.** Примем, что активная среда обеспечивает незначительное усиление на один проход. Если выполнено условие  $\sqrt{R_1 R_2} \exp(\alpha d) < 1$ , то устройство рис. 4 называют оптическим регенеративным усилителем. Такой усилитель работает в оптимальном режиме, если  $R_1 = R_2$  и  $d = 0,5\lambda m$ , где  $m$  – целое число. Регенеративный усилитель, активной средой которого являлась гелий-неоновая (He – Ne) смесь, был создан и исследован физиками. Он работал на длине волны 0,63 мкм. Источником оптического излучения являлся He – Ne лазер с  $\lambda = 0,63$  мкм.

Примем, что в усиливающей среде, помещённой в интерферометр рис. 4, АЭф обеспечивает усиление потока I-фотонов по закону

$$\Delta I(x) = (I_{np}, I_{обр}) \beta \sin^2 kx \Delta x, \quad k = 2\pi / \lambda, \quad (10)$$

где  $\beta \text{ см}^{-1}$  – нормировочный коэффициент. Интегрирование (10) приводит к формуле

$$I(x) = (I_{np}, I_{обр}) \left[ 1 + 0,5\beta \left( x - \frac{1}{2k} \sin 2kx \right) \right], \quad (11)$$

где  $x$  меняется от 0 до  $d$ . Коэффициент  $\beta$  определяется из условий (2) и при  $\sin 2kd = 0$  составляет

$$\beta = 2(e^{\alpha d} - 1) / d. \quad (12)$$

Подставив (12) в (11), получим формулу

$$I(x) = (I_{np}, I_{обр}) \left[ 1 + \left( x - \frac{1}{2k} \sin 2kx \right) (e^{\alpha d} - 1) / d \right], \quad (13)$$

описывающую распределение мощности потока I-фотонов в прямом и обратном направлениях в интерферометре рис. 4 с активной средой.

**9. Представляет интерес также вопрос о физических проявлениях стоячей световой волны в условиях насыщения усиления, что имеет место в оптических квантовых генераторах (лазерах). Согласно классическим представлениям в оптическом резонаторе лазеров непрерывного действия устанавливается стоячая волна, близкая к идеальной, если усиление на один проход составляет всего несколько процентов. Такая ситуация имеет место, например, в He – Ne лазере с  $\lambda = 0,63$  мкм. В таком лазере первое зеркало (рис. 4) имеет сферическую форму с  $R_1 = 1$  и выполняется соотношение  $\sqrt{R_2} \exp(ad) > 1$ . Лазер работает в оптимальном режиме при  $d = 0,5\lambda t$ , где  $\lambda = 0,63$  мкм,  $t$  – целое число.**

Через второе зеркало лазера выходит поток I-фотонов в виде красного луча света с малой угловой расходимостью. Обозначим через  $N$  количество I-фотонов, выходящих из лазера за одну секунду. Механизм приготовления активной среды поддерживает количество Микрообъектов, способных излучать I-фотоны с  $\lambda = 0,63$  мкм, на уровне  $N$  за одну секунду. В резонаторе лазера выполняются следующие соотношения:

$$I'_{обр} = I_{обр} + \Delta I, \quad I'_{пр} = I_{обр}, \quad I'_{пр} = I_{пр} + \Delta I = I_{обр} + 2\Delta I, \quad (14)$$

где  $\Delta I$  – приращение мощности потока I-фотонов за один проход. У выходного зеркала выполняются следующие балансные уравнения:

$$I_{обр} = RI'_{пр}, \quad I_{вых} = (1 - R)I'_{пр}, \quad (15)$$

откуда с учётом (14) имеем

$$I_{вых} = 2\Delta I. \quad (16)$$

Естественно предположить, что в таком лазере АЭФ обеспечивает усиление потока I-фотонов в прямом и обратном направлениях, по закону, аналогичному (10):

$$\Delta I(x) = (I_{пр}, I_{обр})\beta \sin^2 kx \Delta x, \quad k = 2\pi / \lambda, \quad (17)$$

где  $\beta$  см<sup>-1</sup> – нормировочный коэффициент. Интегрирование (17) приводит к формуле

$$I(x) = (I_{пр}, I_{обр}) \left[ 1 + 0,5\beta \left( x - \frac{1}{2k} \sin 2kx \right) \right], \quad (18)$$

где  $x$  меняется от 0 до  $d$ . Коэффициент  $\beta$  определяется из (18) с учётом (14):

$$\beta = 2\Delta I / (I_{пр}, I_{обр})d. \quad (19)$$

Подставив (19) в (18), получим

$$I(x) = (I_{пр}, I_{обр}) + \frac{I_{вых}}{2d} \left( x - \frac{1}{2k} \sin 2kx \right), \quad I_{вых} = 2\Delta I. \quad (20)$$

Эта формула описывает распределение мощности потока I-фотонов в прямом и обратном направлениях в резонаторе лазера (рис.4).

Отметим, что в условиях насыщения усиления, имеющее место в лазерах, функция вида (9) неприменима.

## **Раздел 16. Трактовка опытов Майкельсона, Физо и Эри на уровне метафизической реальности**

**1. При анализе на уровне метафизической реальности (MR) опытов Майкельсона, Физо и Эри необходимо определиться с координатной системой, в которой рассматривается распространение света в пустоте. Мы имеем дело со светом, излученным локальными источниками на Земле, излученными Солнцем и Звездами. Поэтому, искомая координатная система должна иметь астрономические масштабы, точнее она должна быть общей для Вселенной. Наши понятия о координатах и наши координатные системы, по существу, базируются на материальных объектах (поверхность Земли, сама Земля, Солнце с планетами, Звезды). Активный эфир охватывает всю Вселенную, однако, мы не в состоянии обозначить непосредственно координатную систему на базе АЭф, так как его природа нематериальна.**

АЭф контролирует положение всех Микрообъектов, он перемещает I-фотоны в пространстве. Мы не рассматриваем пространство как атрибут АЭф, за ним сохраняется самостоятельный статус. АЭф является творцом большей части динамики физической картины мира, а в остальной части, состоящей из взаимодействия между Микрообъектами, он либо принимает частичное участие, либо располагает соответствующей информацией. При этом он пользуется единой для всей Вселенной координатной системой, которая и является абсолютной. Это не исключает возможность использования им других относительных координатных систем, к вопросу о которых мы еще вернемся в дальнейшем.

Следовательно, на уровне MR существует абсолютная система координат. АЭф перемещает I-фотоны в этой системе координат. Поэтому, при рассмотрении опытов Майкельсона, Физо и Эри мы будем пользоваться абсолютной системой координат, но только в контексте перемещения I-фотонов в ней.

**2. Рассмотрим на уровне MR опыт Майкельсона, поставленного им в 1881 году с целью измерения влияния движения Земли на скорость света. Приведем краткое описание этого опыта, заимствованного нами из Физической энциклопедии (1992): «Опыт проводился с помощью интерферометра Майкельсона с равными плечами; одно плечо направлялось по движению Земли, другое – перпендикулярно к нему. При повороте всего прибора на 90°**

разность хода лучей должна менять знак, вследствие чего должна смещаться интерференционная картина. Расчет показывает, что такое смещение, выраженное в долях ширины интерференционной полосы, равно:

$$\Delta = (2l/\lambda)(v^2/c^2), \quad (1)$$

где  $l$  – длина плеча интерферометра,  $\lambda$  – длина волны применявшегося света (желтая линия Натрия),  $c$  – скорость света в эфире,  $v$  – орбитальная скорость Земли. Так как величина  $v/c$  для орбитального движения Земли порядка  $10^{-4}$ , то ожидавшееся смещение очень мало и в первом опыте Майкельсона составило всего 0,04. Тем не менее уже на основе этого опыта Майкельсон пришел к убеждению о неверности гипотезы неподвижного эфира».

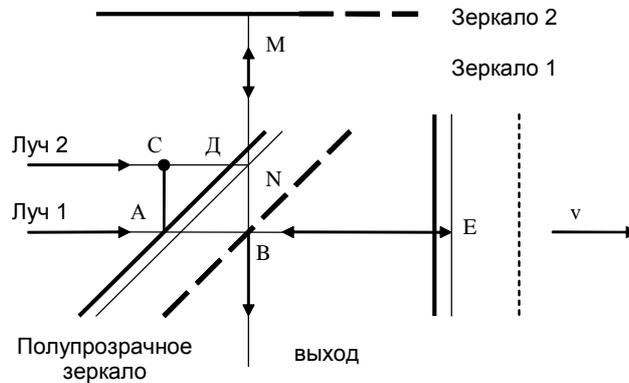


Рис. 1. Иллюстрация к опыту Майкельсона

На рис. 1 приведена оптическая схема установки Майкельсона, но с учетом того важного обстоятельства, что здесь I-фотоны перемещаются в абсолютной системе координат. В этой схеме луч 1 и луч 2, пройдя соответственно первое и второе плечо интерферометра, встречаются в точке  $B$ . Луч 1 проходит от точки  $A$  до первого зеркала и обратно до точки  $B$  за время

$$t_1 = \frac{2Lc}{c^2 - v^2}, \quad (2)$$

где  $L$  – расстояние от точки  $A$  до первого и второго зеркала. Луч 2 проходит от точки  $D$  до второго зеркала и обратно до точки встречи  $B$  за время

$$t_2 = \frac{CN + NM + MB}{c}. \quad (3)$$

Имеем

$$CN = AB = \frac{2Lv c}{c^2 - v^2}. \quad (4)$$

Время прохождения луча 2 от точки  $C$  до точки  $N$

$$t'_2 = \frac{CD}{c - v} = \frac{AB}{c}, \quad (5)$$

откуда с учетом (4)

$$CD = NB = \frac{2Lv}{c + v}. \quad (6)$$

Тогда с учетом, что  $NM = L$  и  $MB = L$ , получим

$$t_2 = \frac{2Lv}{c^2 - v^2} + \frac{L}{c} - \frac{2Lv}{c(c + v)} + \frac{L}{c} = \frac{2Lc}{c^2 - v^2}. \quad (7)$$

В результате имеем  $t_1 = t_2$ , следовательно, лучи 1 и 2 в точку  $B$  приходят одновременно. В этих условиях нет необходимости поворота установки на  $90^\circ$  и, соответственно, повторения расчетов. Таким образом, анализ опыта Майкельсона на уровне MR приводит к выводу о том, что в таких опытах не могли появиться интерференционные полосы вида (1).

В заключении этого подраздела приведем три замечания. Во-первых, Лучи 1 и 2 представляют составляющие одного и того же общего луча света на входе интерферометра Майкельсона. Величина расстояния между ними дается формулой (6) и в условиях опыта Майкельсона составляет 0,24 мм. Во-вторых, результат, полученный нами из анализа опыта Майкельсона, остается таким же, если направления Лучей 1, 2 противоположны направлению орбитального движения Земли. Более того, как показывает анализ, результат остается таким же, если учесть все известные науке составляющие движения Земли во Вселенной. При этом самая большая составляющая скорости  $\sim 250$  км/сек ( $v \ll c$ ) обуславливается движением Солнечной системы относительно центра нашей Галактики.

В третьих, у нас не было возможности поднять весь пласт работ, относящиеся к истории вопроса. Мы полагаем, что оптическая схема опыта Майкельсона в виде рис. 1. была рассмотрена и ранее. В таком случае, возможно, что мы повторили былое, но с единственным различием, заключающемся в трактовке на уровне MR.

**3. Опыт Майкельсона сыграл заметную роль в истории физики. Имея** это ввиду, здесь остановимся на некоторых аспектах трактовки этого опыта на

уровне MR. Перемещение I-фотонов происходит в абсолютной системе координат, ввиду чего оптическая схема установки Майкельсона приобретает вид, показанный на рис.1. Эта схема несколько отличается от аналогичной схемы, приводимой в учебниках. Этот опыт по своему характеру является интерференционным, так как его ожидаемый результат должен привести к смещению интерференционной картины, получаемой от наложения лучей света, прошедших через разные плечи интерферометра. Это смещение должно обнаружиться при повороте установки на  $90^0$ . Отсюда с неизбежностью вытекает следующее. Фактически при расчетах мы пользуемся волновой моделью света. Величина скорости света  $c$  в формулах (2) – (7) представляет собой фазовую скорость световой волны, которая является лишь параметром Контурного плана для потока I-фотонов. Представление потока I-фотонов в виде волны существует объективно, но только как План, как аналитическое представление. Поэтому, необходимо различать скорость световой волны и скорость перемещения I-фотонов. Если поток I-фотонов с энергией  $E = hc / \lambda$  представляется световой волной с длиной  $\lambda$ , то фазовая скорость приравнивается к скорости перемещения I-фотонов и наоборот. При рассмотрении опыта Майкельсона мы пользовались в неявном виде этим правилом.

Мы не утверждаем, что приведенная трактовка опыта Майкельсона является приоритетной. Дело в том, что эта трактовка базируется на гипотезе существования абсолютной системы отсчета. Однако, такого рода гипотезы глобального характера не доказуемы по своей природе. Поэтому, мы еще вернемся к общепринятой трактовке опыта Майкельсона и рассмотрим ее повторно с позиции MR.

**4. В этом подразделе остановимся кратко на трактовке на уровне MR** результаты опыта Физо по определению скорости света в движущихся средах (телах), осуществленного в 1851 году. Мы не будем приводить описание самого опыта, приведем лишь его результаты в обобщенном виде, следуя Физической энциклопедии: «Физо показал, что свет частично увлекается движущейся средой. Фазовая скорость света  $v_{\text{фаз}}$  в такой среде оказалась равной

$$v_{\text{фаз}} = (c/n) \pm \delta U = (c/n) \pm U(1-1/n^2), \quad (8)$$

где  $c/n$  – скорость света в неподвижной среде,  $n$  – показатель преломления среды,  $U$  – скорость движения среды относительно наблюдателя, находящегося в лабораторной системе координат,  $\delta$  – коэффициент увлечения света движущейся средой, а знаки плюс и минус соответствуют одинаковым и противоположным направлениям распространения света и движения среды. Опыт Физо подтвердил полученную в 1818 году Френелем теоретическую формулу для коэффициента увлечения

$$\delta = 1 - (1/n^2). \quad (9)$$

Мы не будем здесь останавливаться как на истории получения формул (8), (9), так и на их трактовке в современной физике.

Прежде всего отметим, что в опыте Физо реализуется интерференционное оптическое явление. Здесь фазовую скорость световой волны следует принимать равной скорости перемещения I-фотонов. Все интерференционные опыты в оптике, включая и опыт Физо, с позиции MR состоят из трех уровней. Первый уровень это описание Контурного плана интерференционного оптического явления, составными частями которого являются представление луча света в виде световой волны и описание плана прохождения световой волны через интерферометр с учетом ее фазовой скорости. Вторым уровнем это представление луча света как потока I-фотонов с соответствующими параметрами. Третий уровень это описание способа реализации интерференционного оптического явления Активным эфиром (АЭф), включая распределение и перемещение I-фотонов во всех частях оптической установки, а также реализация им соответствующей интерференционной картины.

Перемещение I-фотона в веществе обеспечивается АЭф-ом так же, как и в пустоте. Прошедшие через вещество I-фотоны не подвергаются поглощению Микрообъектами с последующим их переизлучением. Если же I-фотон поглощается Микрообъектом, то он перестает существовать, а его параметры трансформируются в параметры Микрообъекта. Таковы две основные механизмы взаимодействия света с веществом на уровне MR. В опыте Физо АЭф перемещает I-фотоны в веществе элементарными шагами

$$\Delta L = v_{\text{фаз}} \Delta T, \quad (10)$$

где  $v_{\text{фаз}}$  дается формулой (8),  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  – длительность Мировых циклов (раздел 4). Величину  $\Delta L$  АЭф определяет в лабораторной системе координат.

С позиции MR отметим еще следующее. Алгоритмы как первой, так и второй слагаемой (8) принадлежат АЭф. Поэтому их надо принимать как данность, подтвержденная в опыте Физо. В физике говорится об распространении света как происходящее само собой. Метафизическая реальность предполагает перемещение I-фотона АЭф-ом. Он и решает как и куда перемещать I-фотон. Поэтому, оставаясь в рамках только Неорганической природы, некорректно задаваться вопросом – почему АЭф, например, осуществляет перемещение I-фотонов в движущейся среде согласно Алгоритмам (8), (9)? Такой вопрос, может быть поставлен в рамках всеобщего бытия, включив сюда и антропологический принцип – учет взаимодействия познающего и познаваемого. К этим проблемам мы еще вернемся.

**5. В этом подразделе приведем описание явления абберации света и опыта Эри с последующей их трактовкой на уровне MR.** В широком смысле под абберацией света понимается изменение направления распространения све-

та при переходе от одной системы отсчета к другой. Здесь мы остановимся только на звездной aberrации, которая в практической астрономии приводит к тому, что положение Звезд на небе меняется из-за движения наблюдателя вместе с Землей. Наблюдатель, находящийся на поверхности Земли, участвует, естественно, во всех движениях Земли. Главными из них являются суточное вращение вокруг оси и годичное движение Земли вокруг Солнца. Соответственно имеют места суточная и годичная aberrации, которые хорошо изучены в практической астрономии. Кроме этого считаются известными параметры движения Солнечной системы, следовательно и Земли, относительно ряда Звезд и относительно центра нашей Галактики (~250км/сек).

Приведем описание опыта по обнаружению звездной aberrации и опыта Эри, которые заимствованы нами из учебника «Оптика» Г.С.Ландсберга. Рис. 2а иллюстрирует возникновение aberrации света вследствие перемещения наблюдателя вместе с движущейся Землей. Здесь показана труба с визирными отверстиями  $A$  и  $B$  на ее оси. Допустим, что в начальный момент  $t=0$  свет от Звезды  $S_0$  достиг отверстия  $A$ . За время  $t=h/c$  свет приходит в точку  $B$ . Однако за это же время визирные отверстия  $A$  и  $B$  перемещаются вправо и занимают новое положение  $A'$  и  $B'$ . При этом величина смещения визирных отверстий составит:

$$BB' = vh/c, \quad (11)$$

где  $h$  – высота трубы,  $v$  – скорость движения трубы. Для того, чтобы свет, пройдя через отверстие  $A$  и трубу, попал в визирное отверстие  $B$ , необходимо повернуть трубу на угол

$$\alpha = \gamma = \frac{BC}{AB} = \frac{v}{c} \sin \psi, \quad (12)$$

как это показано на рис.2б.

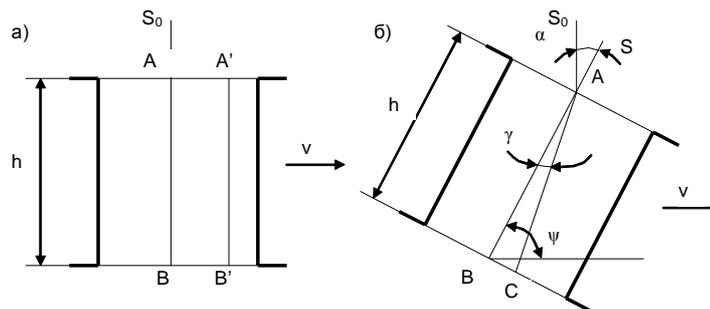


Рис.2. Иллюстрация к aberrации света и опыту Эри

**6. В этом подразделе приведем описание опыта по обнаружению аберрации** света от Звезды, когда труба заполнена веществом с коэффициентом преломления  $n$  (рис.2б). При рассмотрении такого варианта опыта проводятся следующие рассуждения («Оптика» Г.С.Ландсберга): «Скорость световых волн в веществе есть  $c_1 = c/n$ . Направление оси трубы на видимое положение Звезды  $S$  определяется углом аберрации  $\alpha$ , величина которого должна, казалось бы, определяться из следующих соображений. Световые волны, падая на вещество под углом  $\alpha$ , переломятся и пойдут внутри трубы под углом  $\gamma = \alpha/n$ . Вследствие движения трубы отставание световых волн вызывает необходимость наклона оси трубы на угол  $\gamma$ , определяемый из условия

$$\gamma = \frac{BC}{AB} = \frac{v}{c_1} \sin \psi = n \frac{v}{c} \sin \psi = n \alpha_0, \quad (13)$$

где  $\alpha_0 = (v/c) \sin \psi$  – (12) – угол аберрации, найденный для пустой трубы. Так как  $\gamma = \alpha/n$ , то угол аберрации  $\alpha$  для трубы, наполненной веществом с показателем преломления  $n$ , должен равняться

$$\alpha = n\gamma = n^2 \alpha_0.$$

Однако, когда был произведен этот опыт (Эри, 1871), было обнаружено, что

$$\alpha = \alpha_0. \quad (14)$$

Объяснение и здесь получается, если принять во внимание коэффициент увлечения (9). Труба, наполненная веществом (водой), увлекает световые волны в направлении своего движения со скоростью

$$v = v\delta = v \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right). \quad (15)$$

Таким образом, за время  $\tau$ , в течение которого свет идет вдоль трубы со скоростью  $c_1 = c/n$  и проходит путь, равный  $c_1 \tau$ , световые волны отстанут не на величину  $v\tau \sin \psi$ , как было бы в отсутствие увлечения, а на величину  $[v - v(1 - 1/n^2)]\tau \sin \psi = (v \sin \psi / n^2)\tau$ . Таким образом

$$\gamma = \frac{v \tau \sin \psi}{n^2} / c_1 \tau = \frac{v \sin \psi}{c n^2}, \quad (16)$$

отсюда угол аберрации

$$\alpha = n\gamma = \frac{v \sin \psi}{c n^2} = \frac{v \sin \psi}{c} = \alpha_0, \quad (17)$$

величина которого соответствует опытным наблюдениям».

**7. Приведенное объяснение результатов опыта Эри имеет некоторые особенности.** Они выявляются при рассмотрении следствий, вытекающих из толкования скорости (15). Утверждается, что труба, наполненная веществом, увлекает световые волны в направлении своего движения со скоростью (15). Эта формула имеет сходство с формулой (9), использованной при трактовке опыта Физо. По форме они будут совпадать, если из (8) выделить составляющую скорости, обусловленной увлечением:

$$v = U(1 - 1/n^2). \quad (18)$$

Однако, формулы (15) и (18) отличаются физическим содержанием. В (18) величина  $U$  представляет собой скорость движения вещества относительно Земли. В (15) величина  $v$  представляет собой скорость движения Земли. Поэтому, формула (15) не вытекает из (9), соответственно, не просматривается прямая связь между результатами опытов Физо и Эри.

По существу, формула (15) имеет следующее физическое содержание. Если свет проходит через вещество перпендикулярно к направлению движения Земли, то он увлекается согласно (15). Такой вывод не является следствием опыта Физо, такой вывод используется для объяснения результатов опыта Эри. Формула (15) позволяет довольно гладко объяснить опыт Эри. Однако дело в том, что из (15) вытекают следствия и более общего характера, а именно, при падении луча света, например, вертикально на вещество, его траектория в нем должна отклониться от вертикали в направлении движения Земли. Такое следствие из (15), в принципе, требует подтверждения прямыми опытами. Однако мы не располагаем информацией о подобных опытах (смотри формулу (17) в разделе 18).

**8. На уровне MR результаты опыта Эри легко объяснить.** Перемещение I-фотонов в направлении движения Земли со скоростью (15) обеспечивается АЭф ом так же, как и их перемещение по вертикали. Отметим, что это предварительный вариант трактовки опыта Эри на уровне MR, мы еще вернемся к этому опыту.

## **Раздел 17. Всеобщая и объективные системы отсчета и координат**

**1. Представление Неорганической природы как порядка трех слоев бытия** – Активного Эфира (АЭф), Излучения и Микрообъектов приводит к необходимости достижения определенности в выборе систем отсчета на уровне метафизической реальности (MR). В процессе этой работы, естественно, при-

дётся говорить о пространстве и времени. В физической энциклопедии (1994) они определены следующим образом: «Пространство и время в физике определяются в общем виде как фундаментальные структуры координации материальных объектов и их состояний: система отношений, отображающая координацию сосуществующих объектов (расстояния, ориентации и так далее), образует пространство, а система отношений, отображающая координацию сменяющих друг друга состояний или явлений (последовательность, длительность и так далее) образует время. Пространство и время являются организующими структурами различных уровней познания и играют важную роль в межуровневых отношениях. Они (или сопряженные с ними конструкции) во многом определяют структуру (метрическую, топологическую и так далее) фундаментальных физических теорий, задают структуру эмпирической интерпретации и верификации физических теорий, структуру операциональных процедур (в основе которых лежит фиксации пространственно-временных совпадений в измерительных актах, с учетом специфики используемых физических взаимодействий), а также организуют физическую картину мира. К такому представлению вел весь исторический путь концептуального развития».

Для нас представляет интерес и мнение Ньютона о пространстве. Он писал: «Абсолютное пространство в силу своей природы, безотносительно к чему-либо внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным. Относительное пространство представляет собой некоторое подвижное измерение или меру абсолютных пространств; его мы определяем с помощью своих чувств через взаимное расположение тел, его вульгарно и истолковывают как неподвижное пространство...».

Итак, вместо абсолютных положений и движений мы используем относительные, причем делаем это без каких-либо неудобств для своей практической деятельности. Но в философских изысканиях мы должны отвлечься от наших чувств и рассматривать вещи как таковые, независимо от всего, что представляет собой лишь чувственные меры этих явлений. Ибо, возможно, не существует тела, поистине покоящегося, относительно которого все положения и все движения других тел можно было бы отсчитать...».

В Физической энциклопедии пространству приписывается организация (совместно со временем) физической картины мира. В рамках МР вопросы организации физического мира остаются открытыми. Функционирование же физического мира, за исключением автономной деятельности Микрообъектов, обеспечивается АЭф-ом. Мы воздерживаемся от рассмотрения пространства как атрибута АЭф, за ним сохраняется самостоятельный статус. Предварительно можно предположить, что АЭф присутствует всюду во Вселенной и, соответственно, всюду в пространстве. Мы не будем заниматься малопродуктивными вопросами типа об их первичности или вторичности.

На уровне MR о пространстве можно говорить как о всеобщей форме бытия. Такое наиболее известное определение пространства вроде бы не содержит в себе тавтологии. Попытки расширить границы содержания в определении пространства неизбежно приводят к тавтологии, прямому или завуалированному включению самого пространства в его определение.

Важным моментом является вопрос об однородности и изотропности пространства. Однородность пространства предполагает, что законы движения и физические свойства замкнутой системы не зависят от выбора начала системы координат и инерциальной системы отсчета. Другими словами, они не изменяются, если замкнутую систему переставить в пространстве путем параллельного переноса. Изотропность пространства предполагает, что физические свойства и законы движения замкнутой системы не изменяются при ее повороте в пространстве как целого на любой угол, то есть не зависит от выбора направления осей координат инерциальной системы отсчета. Так трактуются в физике однородность и изотропность пространства.

Поскольку все физические состояния, процессы и явления в мире (за исключением автономной деятельности Микрообъектов) обеспечиваются АЭф-ом, то отпадает необходимость приписывания пространству свойств однородности (неоднородности) и изотропности (неизотропности) в вышеприведенном их понимании. Пространство само по себе не обладает активностью и не принимает непосредственного участия в реализации физических процессов и явлений. Геометризация физики представляет косвенное отражение деятельности АЭф. Трехмерное пространство однородно в том смысле, что в нем выполняются аксиомы (постулаты) геометрии Евклида. Поскольку пространство с такими свойствами является всеобщей формой бытия, то на уровне MR мы будем именовать его абсолютным пространством, следуя Ньютону.

В различных космологических моделях размеры Вселенной оцениваются также по-разному. Размеры Вселенной считаются колоссальными по своим масштабам. Вместе с тем принято, что Вселенная всюду однородна и изотропна. Однако, мы хотели бы сохранить за собой некоторую умеренность в оценке размеров абсолютного пространства на уровне MR. Мы ограничимся величиной его радиуса  $R_0 \approx 10^{12}$  км, равный радиусу так называемой Зоны Оорта. Считается, что зона Оорта, находящаяся за пределами орбиты Плутона, является очагом возникновения комет и астероидов в ледяной упаковке. Считается также, что в этой зоне имеет место слабое гравитационное взаимодействие, из-за чего кометы и астероиды двигаются по хаотическим траекториям. Для сравнения – величина большой полуоси орбиты Плутона составляет  $\sim 6 \cdot 10^9$  км, а ближайшая звезда Проксима Центавра находится на расстоянии  $40R_0$ .

Таким образом, на уровне MR мы остановились на следующей концепции трехмерного пространства. Оно является всеобщей формой бытия. В нем выполняются постулаты геометрии Евклида. Ему не присущи какие-либо свойства, кроме геометрических. Такое пространство мы будем называть в дальнейшем абсолютным пространством, следуя Ньютону. Естественно, что мы будем также пользоваться понятием относительного пространства, также следуя Ньютону.

**2. В этом подразделе обсудим категорию времени на уровне MR.** Для нас, прежде всего, представляет интерес мнение Ньютона о времени. Он писал: «Абсолютное истинное или математическое время само по себе и в силу своей внутренней природы течет одинаково, безотносительно к чему-либо внешнему и иначе зовется длительностью, кажущееся или обычное время представляет собой некоторого рода чувственную, или внешнюю (каким бы оно ни было точным или несравнимым), меру длительности, определяемую с помощью движения, которое обычно используется вместо истинного времени: это – час, день, месяц, год...»

Ибо дни в природе в действительности не равны друг к другу, хотя обычно и считаются равными и используются в качестве меры времени: астрономы вносят поправки в эти меры, выполняя точный анализ небесных движений. Возможно, не существует такой вещи, как стандартное движение, посредством которого время можно точно измерить. Все движения могут быть ускоренными или замедленными, но истинный, или стандартный, процесс течения абсолютного времени не подвержен никаким изменениям. Длительность или возраст существования вещей остается одним и тем же независимо от того, быстры движения или замедленны или их нет вообще...»

В специальной теории относительности (СТО) принято считать, что в различных инерциальных системах время течет по-разному.

Мы привели выше три взгляда на время: (1) взгляд на сегодняшнем уровне науки, изложенный в Физической энциклопедии (1994); (2) взгляд Ньютона и (3) – взгляд в СТО. В рамках MR для нас не подходит взгляд в СТО об изменчивости времени, для нас также отпадает необходимость приписывания времени организующую роль физических явлений, как это говорится в Физической энциклопедии.

Время, как и пространство, является всеобщей формой бытия. Вместе с тем имеется принципиальное различие в формировании понятия пространства и времени. Пространство существует и вне нас, поэтому, его можно изучать. Однако время невозможно отделить от бытия, следовательно, невозможно изучать его как нечто, имеющего самостоятельный статус. Пространство является всеобщей формой бытия. В этом определении вроде бы от-

существует тавтология. В определении времени как всеобщей формы бытия вроде бы также отсутствует тавтология. Попытки расширить границы содержания в определении времени неизбежно приводят к тавтологии, прямому или завуалированному включению понятия времени в его определение. Необходимо отметить, что формирование понятия времени в науке шло индуктивным путем, от представлений субъективного времени и объективного времени, определяемого границами изменения состояния некоего материального, к представлению всеобщего времени, абсолютного времени (Ньютон).

На уровне MR мы использовали, по существу, понятие объективного времени, связанного с циклической деятельностью Микрообъектов. В «Толковом словаре русского языка» С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой (2005) термин цикл означает совокупность явлений, процессов, составляющая круговорот в течение определенного промежутка времени. Микрообъекты каждый цикл завершают изменением своего состояния. Деятельность АЭФ по управлению Микрообъектами и I-фотонами также носит периодический характер с длительностью, равной длительности циклов Микрообъектов. За базовую длительность циклической деятельности Микрообъектов и АЭФ мы приняли величину (раздел 4)

$$\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек.} \quad (1)$$

Можно предположить, что АЭФ может использовать и более крупную единицу времени, кратную (1), Микрообъекты – доли от (1).

Мы не видим явной целесообразности в синхронизации циклов Микрообъектов в масштабах всего физического мира. К этому вопросу мы еще будем возвращаться. Микрообъекты, входящие в состав атомов и молекул, а также входящие в состав веществ, синхронизируют циклы между собой.

Понятие общего или Абсолютного времени неотделимо от бытия, поэтому оно не обладает самостоятельным статусом. Из этого обстоятельства вытекает ряд следствий. Во-первых, прошлое, настоящее и будущее не определяются течением общего или Абсолютного времени как такового в одном направлении, поскольку оно и его «течение» не могут рассматриваться отдельно от изменения состояния физического мира. Настоящее это некоторая совокупность последовательности циклов Микрообъектов, в пределах которых мы не в состоянии заметить изменения либо своего состояния, либо состояния окружающего нас мира. Пределы настоящего зависят от совокупности обзримых объектов и состояний. Совершенствование способов обнаружения изменений состояний в окружающем мире приводит к сужению количества последовательности этих циклов Микрообъектов, в пределе до одного цикла. Таким образом, в пределе настоящее это один цикл Микрообъектов,

прошлое это предыдущие циклы, будущее – неизбежное наступление следующих циклов.

Во-вторых, бытие Микрообъектов и I-фотонов (вообще слоя Излучение) носят принудительный характер в том смысле, что каждый Микрообъект обязан осуществлять циклическую деятельность в соответствии со своими Алгоритмами, конечной целью которой является изменение состояния. То же самое относится к I-фотонам (вообще слою Излучение), которыми управляет АЭф в соответствии со своими целевыми установками. Микрообъекты могут участвовать в выполнении ряда и даже многих независимых друг от друга Алгоритмов АЭф. Происходящие в физическом мире изменения, как сумма изменений состояний Микрообъектов, не повторяются в обратном порядке, что следует из наблюдений. Да и трудно себе представить целесообразность такого повторения. Функционирование физического мира обеспечивается АЭф-ом, в котором активное участие принимают Микрообъекты, пассивное – I-фотоны (вообще слой Излучения). В этих условиях можно говорить о течении объективного времени только в одном направлении, теряют свою научную значимость вопросы циклического протекания (вперед и назад) времени и о каком-то векторе времени.

Слой Неорганической природы включает в себя нематериальный слой – Активный Эфир, который управляет материальными слоями Излучение и Микрообъекты. Поэтому, естественно, возникает вопрос о понятии времени для гипотетических нематериальных объектов (категорий). В физическом мире при осмыслении понятия времени мы опирались на объективное время – форму возникновения, становления, течения, разрушения в мире, а также его самого вместе совсем тем, что к нему относится. Для осмысления намеченного вопроса у нас нет такой опоры, поэтому мы здесь остановимся только на одном аспекте этого вопроса. Деятельность Микрообъектов и слоя Излучение носит принудительный характер. АЭф осуществляет управление ими в соответствии со своими целевыми установками, то есть в соответствии с заранее известными Алгоритмами. В таком случае и деятельность АЭф, в свою очередь, также носил бы принудительный характер. Отсюда следовал бы вывод о том, что функционирование Неорганической природы также носит принудительный характер. Если бы Алгоритмы АЭф были predeterminedены раз и навсегда, то в физическом мире господствовал бы детерминизм. Мы предполагаем, что деятельность АЭф жестко predeterminedена только частично, предусмотрена возможность гибкой эволюции его Алгоритмов, а также возможность привнесения в систему его Алгоритмов изменений. Обсуждение вопроса «кем и для чего» не входит в задачу настоящей работы.

Относительно понятия времени для гипотетических объектов (категорий)

можно высказать следующее суждение, логически противоположное суждению о принудительном характере бытия физического мира. Эти объекты могут существовать свободно по своей воле, без какого-либо внутреннего или внешнего принуждения. Здесь речь идет об отсутствии принуждения к существованию и необходимости выполнения каких-то условий объектом, чтобы продолжить свое существование, а не о взаимодействии данного объекта с другими такими же объектами. Однако, мы не в состоянии добавить еще что-либо к сказанному относительно бытия таких объектов.

Таким образом, на уровне MR мы остановились на следующей концепции времени. Общее или Абсолютное время является всеобщей формой бытия, оно неотделимо от бытия и, соответственно, не имеет самостоятельного статуса. Ввиду существования слоя АЭф, который обеспечивает функционирование физического мира, отпадает необходимость наделяния времени функциями организации физического мира и управления им. Практически мы пользуемся понятием объективного времени, по терминологии Ньютона – относительным временем, который является обобщенной мерой изменения состояний в физическом мире. Оно также неотделимо от бытия физического мира. В Неорганической природе базовой единицей объективного времени является длительность циклов Микрообъектов и АЭф.

**3. Выше мы изложили концепции пространства и времени на уровне MR.** В этом подразделе определимся способами отсчета времени и системами координат для определения положения в пространстве I-фотонов и материальных объектов. Концепция времени предусматривает два понятия – Абсолютное время и Объективное время или по терминологии Ньютона – относительное время. Понятие Абсолютного времени представляет в основном мировоззренческий интерес. Практический интерес представляет Объективное время. Конкретные способы его измерения разнообразны: астрономические (сутки, месяц, год), механические (секунда, минута, час), атомные (доли секунды). Здесь мы ограничимся сказанным об объективном времени и способах его измерения.

В Физической энциклопедии (1994) дается следующее определение системы отсчета: «... Система отсчета – совокупность системы координат и часов, связанных с телом, по отношению к которому изучается движение (или равновесие) каких-либо других материальных точек или тел... Выбор системы отсчета зависит от целей исследования и, вообще говоря, произволен. При кинематических исследованиях все системы отсчета равноправны. В задачах динамики также могут использоваться любые произвольно движущиеся системы отсчета. Однако во многих случаях преимущественную роль играют инерциальные системы отсчета, по отношению к которым дифференциаль-

ные уравнения движения имеют обычно более простой вид. Иногда, например, при исследовании процессов в какой-либо среде, удобно выбрать систему отсчета, движущегося вместе со средой. Такая система отсчета называется «сопутствующей».

В приведенном описании речь идет о локальных системах отсчета (координат), которыми пользуются наблюдатели. На уровне MR для нас представляет интерес координатные системы, которыми пользуется АЭф при контроле положений Микрообъектов и I-фотонов в пространстве и при обеспечении функционирования физического мира. Естественным представляется предположение, что он пользуется различными локальными системами координат. Вместе с тем выполнение им всеобъемлющих функций контроля и управления в масштабах всей Вселенной возможны только в единой системе координат, или в Абсолютной системе координат. Однако для нас здесь возникает проблема ее конкретизации, причина этому – нематериальная природа АЭф. Мы не в состоянии непосредственно обозначить Абсолютную систему координат АЭф так, как обозначаем локальные системы координат, опираясь на материальные объекты. Поэтому, такая система представляет в основном мировоззренческий интерес. Тем не менее мы будем использовать понятие Абсолютной системы координат. К этому вопросу мы вернемся при рассмотрении на уровне MR движения планет вокруг Солнца и движения тел относительно Земли.

## **Раздел 18. Альтернативная трактовка опытов Хука, Физо, Эри и Майкельсона на уровне метафизической реальности**

**1. В разделе 16 мы дали вариант трактовки на уровне метафизической реальности (MR) опыта Майкельсона в предположении перемещения I-фотона в Абсолютной системе координат.** Такая трактовка отличается от классической как по содержанию, так и по выводу. Согласно ему в опыте Майкельсона не должно наблюдаться смещение интерференционных полос, что и подтверждается результатами самого опыта. Опыт Хука (1868 год), подобный опыту Физо (1851 год), в разделе 16 нами не рассматривался, этот опыт имеет принципиальное значение и мы его рассмотрим в этом разделе. В разделе 16 мы также дали вариант трактовки на уровне MR опытов Физо и Эри (1871 год). Центральным моментом классической трактовки этих двух опытов является использование понятия коэффициента увлечения света движущимися веществом, принадлежащий Френелю. При трактовке этих опытов на уровне MR

мы сохранили эту компоненту приращения скорости света, но причину приращения приписали самому АЭф.

На уровне MR возможна и альтернативная трактовка опытов Хука, Физо, Эри и Майкельсона. Рассмотрим начнем с общих вопросов. Мы имеем дело со светом, излученным локальными источниками на Земле, излучением Солнца, отраженным излучением Солнца от Луны и планет, с излучением звезд и с другими излучениями космического происхождения. Более того, принято считать, что наука располагает информацией в виде оптического и радиоизлучений из просторов всей Вселенной. В этих условиях, в первую очередь, нам необходимо определиться базовыми правилами перемещения I-фотонов АЭф-ом в абсолютном пространстве и в однородном веществе. Для краткости иногда вместо понятия «Абсолютное пространство» будем употреблять слово «пустота» как его синоним.

В пустоте АЭф перемещает I-фотоны за один цикл на базовый шаг (раздел 4):

$$\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13} \text{ см}, \quad (1)$$

где  $c = 2,9979 \cdot 10^{10} \text{ см/сек}$  – скорость света в пустоте,

$$\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек} - \quad (2)$$

длительность одного цикла периодической деятельности АЭф. Время  $\Delta T$  характеризует и длительность одного цикла периодической деятельности Микрообъектов. Исходя из этого назовем  $\Delta T$  универсальной мерой времени на уровне MR. Соответственно, отрезок длины  $\Delta L_0$  является универсальной мерой длины на уровне MR. Параметры  $\Delta T$  и  $\Delta L_0$  являются первичными, а скорость «с» – производной от них. АЭф величину шага I-фотона в пустоте  $\Delta L_0$  не определяет по формуле (2), эта формула выражает связь между универсальными параметрами  $\Delta T$  и  $\Delta L_0$ , которыми пользуется АЭф.

АЭф и всем Микрообъектам присуща циклическая деятельность с периодом  $\Delta T$ . Все кванты изучения перемещаются в пространстве шаг за шагом, каждый из которых соответствует периоду  $\Delta T$ . Поэтому, в обобщенном виде можно говорить, что Неорганической природе присуща циклическая деятельность с периодом  $\Delta T$ .

В любой среде АЭф определяет величину элементарного шага для I-фотона в абсолютном пространстве и перемещает его за один период  $\Delta T$  на этот шаг. В однородном веществе, покоящемся в абсолютном пространстве, АЭф перемещает I-фотоны за один период  $\Delta T$  на шаг

$$\Delta L = \Delta L_0 / n, \quad (3)$$

где  $n$  – показатель преломления вещества.

На уровне МР становится возможным допущение о том, что в любом движущемся веществе АЭф перемещает I-фотоны согласно Алгоритму (3). Это допущение приводит нас к отказу от эффекта увлечения света движущимся веществом. Основой такого допущения является наличие двух скоростей в модели света на уровне МР – скорости перемещения I-фотонов в пространстве и фазовой скорости световой волны. В интерферометрических опытах, какими и являются опыта Хука, Физо и Майкельсона, итоговое значение имеет разность фаз двух световых волн в плоскости изображения. Этот итог является частью Контурного плана интерферометрического опыта как оптического явления, реализуемого АЭф-ом. При этом не существенно, приходят ли I-фотоны двух лучей света в плоскость изображения одновременно или с разницей во времени. И в том и в другом случае АЭф будет реализовывать интерференционную картину согласно своему Контурному плану.

**2. Рассмотрим сначала интерферометрический опыт Хука, который наиболее удобен для трактовки на уровне МР (рис. 1).** Между зеркалами  $S_1$  и  $S_2$  помещено прозрачное тело  $W$  с показателем преломления  $n$ . Два луча света, пройдя одинаковый путь, но в противоположных направлениях, сходятся в плоскости изображения. Основным результатом этого опыта является отсутствие смещения интерференционной картины при любой ориентации установки. Сначала приведем классическую трактовку опыта следуя Максу Борну. Результаты опыта можно объяснить удовлетворительно, если предположить, что свет испытывает увлечение телом  $W$ , движущимся вместе с Землей. При расчетах предполагается, что установка расположена так, когда прямая, соединяющая  $S_1$  и  $S_2$ , может либо совпадать с направлением движения Земли вокруг Солнца, либо, наоборот, быть направленной только против него. Принимается, что тело  $W$  увлекает свет со скоростью

$$\varphi = v \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad (4)$$

где  $v$  – скорость движения Земли относительно Солнца,  $(1-1/n^2)$  – коэффициент увлечения Френеля.

Если Земля движется по направлению от  $S_1$  и  $S_2$ , то скорость света, идущего по часовой стрелке, от  $S_1$  до  $S_2$ , составит

$$(c/n) + \varphi - v = (c/n) + v \left[ 1 - 1/n^2 \right] - v = (c/n) - v/n^2, \quad (5)$$

Его скорость движения от  $S_3$  до  $P$  составит

$$c + v. \quad (6)$$

Скорость света, идущего против часовой стрелки, от  $P$  до  $S_3$  составит

$$c - v. \quad (7)$$

От  $S_2$  до  $S_1$

$$(c/n) - \varphi + v = (c/n) - v[1 - 1/n^2] + v = (c/n) + v/n^2. \quad (8)$$

Используя (5) – (8) можно показать, что выполняется условие равенства промежутков времени, за которые два луча света проходят одинаковый замкнутый путь в противоположных направлениях.

Теперь дадим трактовку опыта Хука на уровне MR. Для этого введем дополнительно понятие локально автономной системы координат, которая используется АЭф-ом при составлении Контурного плана оптических или других физических явлений. Применительно к опыту Хука эта система отсчета жестко связана со схемой рис.1., то есть самой установкой. При этом нет необходимости учитывать любые движения установки относительно других объектов. Еще раз повторимся, что здесь речь идет о системе отсчета, используемой только для составления Контурного плана. В этой системе нет необходимости учитывать движение тела вместе с Землей, а, следовательно, и увлечение световой волны телом  $W$ . В итоге в Контурном плане фигурируют движение световой волны в воздухе со скоростью «с» (в приближении  $n=1$ ) и в прозрачном теле со скоростью (3). Поскольку, замкнутые пути двух световых волн, идущих в противоположных направлениях, равны, то они приходят в плоскость изображения с одинаковой фазой. Причем этот итог имеет место при любой ориентации установки.

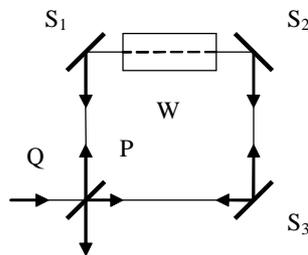


Рис.1. Схема интерферометрического опыта Хука

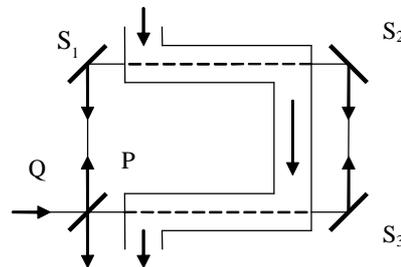


Рис.2. Схема интерферометрического опыта Физо

При такой трактовке интерферометрических опытов практически отпадает необходимость рассмотрения перемещения I-фотонов в установке, начиная от полупрозрачного зеркала P до плоскости изображения. Два потока I-фотонов могут прийти в плоскость изображения одновременно или с разницей во времени, но от этого не зависит характер интерференционной кар-

тины. Отметим, что при расчете времени прохождения I-фотонов необходимо учитывать их скорость в веществе (3), а также движение установки в абсолютном пространстве.

**3. В этом подразделе дадим трактовку опыта Физо на уровне MR** с использованием понятия локально автономной системы отсчета. Этот опыт отличается от опыта Хука тем, что здесь вещество помещено и во второе плечо интерферометра, в качестве вещества используется вода и она прокачивалась со скоростью до 700 см/сек. В первоначальном варианте классического объяснения этого опыта вычисляется время прохождения света в противоположных направлениях, начиная от полупрозрачного зеркала до плоскости изображения. При этом две световые волны приходят в плоскость изображения с разностью во времени

$$\tau = \frac{4dvn^2}{c^2 - n^2v^2}, \quad (9)$$

где  $d$  – длина каждого плеча,  $v$  – скорость движения воды в трубке относительно установки, следовательно, и относительно Земли. Этому значению  $\tau$  соответствует разность хода фаз двух световых волн

$$\Delta = \frac{4dvn^2}{\lambda c}. \quad (10)$$

Опыты дали значение смещения интерференционных полос, два раза меньшей величины, чем это предсказывается формулой (10). Для устранения этой разницы в рассмотрение вводится понятие увлечения света движущейся водой. Классическое объяснение результатов этого опыта уже с участием предполагаемого эффекта увлечения мы привели в разделе 16.

Разница между классическим объяснением результатов этого опыта и их трактовки на уровне MR с использованием понятия локально автономной системы отсчета состоит в толковании смысла формулы для скорости увлечения света движущейся водой:

$$v = U \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad (11)$$

где  $U$  – скорость движения воды относительно установки. В классической физике под скоростью (11) понимается скорость физического увлечения света водой. На уровне MR с использованием локально автономной системы отсчета под скоростью (11) понимается фазовая скорость световой волны в этой системе отсчета в Контурном плане АЭф.

При такой трактовке опыта Физо, как и в случае опыта Хука, можно не

рассматривать перемещение I-фотонов в установке, начиная от полупрозрачного зеркала  $P$  до плоскости изображения. Два потока I-фотонов могут прийти в плоскость изображения одновременно или с разницей во времени, от этого не зависит характер интерференционной картины.

В заключении этого подраздела отметим, что одним из наглядных примеров использования в Контурном плане локально автономной системы отсчета является рассмотренный нами в разделе 15 интерферометр Фабри-Перо. Такая система отсчета широко используется АЭф-ом в Контурных планах физических явлений, поэтому, мы еще вернемся к этим вопросам.

**4. В разделе 16 мы привели описание опыта Эри и его классическую теорию, а также вариант трактовки на уровне MR.** Суть этой трактовки заключается в приписывании эффекту увлечения света вещества в горизонтальном направлении Алгоритму АЭф. В этом подразделе дадим второй вариант трактовки этого опыта на уровне MR. В начале настоящего раздела мы сформулировали принцип, согласно которому АЭф перемещает в любом веществе I-фотоны с элементарным шагом  $\Delta L = \Delta L_0 / n$  независимо от любых форм движения вещества в абсолютном пространстве. Поскольку такой принцип должен носить всеобщий характер, то по необходимости приходится отказаться в объяснении опыта Эри увлечением света движущимся веществом. Тогда возникает необходимость поиска иного, более приемлемого, способа объяснения результата опыта Эри. Его можно извлечь из следствия, вытекающего из результатов опыта. Дело в том, что результирующую траекторию света в веществе можно представить как возникшую из-за другого угла преломления света на границе воздух – вещество (рис.3). Этот угол составляет

$$\gamma = \frac{\alpha_o}{n} + \Delta\gamma = \gamma_o + \Delta\gamma, \quad \gamma_o = \frac{v}{cn}. \quad (12)$$

Для определения величины  $\Delta\gamma$  воспользуемся результатом опыта Эри, согласно которому

$$BC = v\tau = vnd/c. \quad (13)$$

Следовательно

$$\gamma = \frac{BC}{d} = \frac{nv}{c}, \quad (14)$$

откуда с учетом  $\gamma_o$  из (12) следует искомая разность

$$\Delta\gamma = \gamma - \gamma_o = \frac{v(n^2 - 1)}{nc}. \quad (15)$$

Формула (15) дает долю угла преломления луча света на границе воздух-вещество из-за движения вещества со скоростью  $v$ , направление которой показано на рис.3. Тогда (12) принимает вид

$$\gamma = \frac{v}{nc} + \frac{v(n^2 - 1)}{nc}. \quad (16)$$

Эту формулу можно обобщить на случай преломления света на границе воздух – вещество с произвольным углом падения  $\alpha$ :

$$\gamma = \frac{\alpha}{n} + \frac{v(n^2 - 1)}{nc}. \quad (17)$$

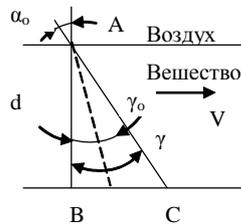


Рис.3. Иллюстрация к опыту Эри

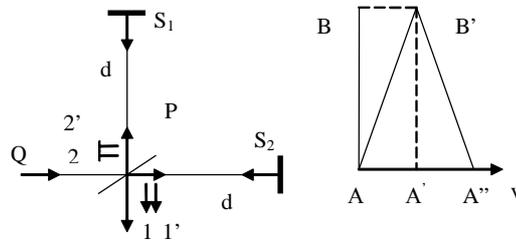


Рис. 4. Иллюстрация к опыту Майкельсона

**5. В разделе 16 мы рассмотрели опыт Майкельсона предполагая, что I-фотоны перемещаются в абсолютном пространстве. Определили время прохождения I-фотонов в двух плечах интерферометре и нашли, что I-фотоны двух потоков приходят в плоскость изображения одновременно. Отсюда следовал вывод о том, что в опыте Майкельсона не должно иметь место смещение интерференционных полос при повороте установки на  $90^\circ$ . В этом подразделе дадим трактовку опыта Майкельсона на уровне MR с учетом локально автономной системы отсчета.**

Сначала приведем классическую теорию предполагаемого эффекта в опыте Майкельсона следуя Макс Борну (рис.4). Время, необходимое для прохождения света от полупрозрачного зеркала  $P$  до  $S_2$  и обратно, равно

$$t_1 = \frac{2d}{c(1 - \beta^2)}, \quad \beta = \frac{v}{c}. \quad (18)$$

По существу, эта формула соответствует движению света в воздухе со скоро-

стью «с» с учетом перемещения установки (зеркал) вследствие движения Земли со скоростью  $v$ . По поводу движения света в перпендикулярном направлении Макс Борн пишет: «... Майкельсон и Морли заставляли второй луч проходить расстояние  $AB$ , равное одной и той же величине  $d$ , вперед и назад, но в обоих случаях по перпендикуляру к движению Земли по орбите. Когда свет движется от  $A$  до  $B$ , Земля проходит короткое расстояние вперед, так что точка  $B$  перемещается в точку  $B'$  в эфире. Таким образом, истинное расстояние, пройденное светом в эфире, равно  $AB'$ ; если свету потребовалось время  $t$  для того, чтобы покрыть это расстояние, то  $AB' = ct$ . За это же время точка  $A$  перемещается в положение  $A'$  со скоростью  $v$ ; следовательно  $AA' = vt$ . Применяя теперь теорему Пифагора к прямоугольнику  $AA'B$ , мы получаем

$$c^2 t^2 = d^2 + v^2 t^2, \quad t = \frac{d}{c\sqrt{1-\beta^2}}, \quad \beta = \frac{v}{c}. \quad (19)$$

На обратный путь свету требуется то же время, поскольку Земля смещается на аналогичный отрезок так, что исходная точка светового луча  $A$  перемещается из положения  $A'$  в  $A''$ .

Таким образом, на путь туда и обратно свет затрачивает время

$$t_2 = \frac{2d}{c\sqrt{1-\beta^2}}, \quad \beta = \frac{v}{c}. \quad (20)$$

Двойное значение разности  $(t_1 - t_2)$ , выраженное в долях ширины интерференционных полос, дает предполагаемую (ожидаемую) величину их смещения при повороте установки на  $90^\circ$ .

На наш взгляд утверждение «когда свет движется от  $A$  до  $B$ , Земля проходит короткое расстояние вперед, так что точка  $B$  перемещается в точку  $B'$  в эфире; таким образом, истинное расстояние, пройденное светом в эфире, равно  $AB'$  ...», нельзя принимать без оговорок. Авторство такого утверждения, разумеется, не принадлежит самому Макс Борну, такой взгляд сложился исторически. Такой подход позволяет подогнать искусственно приход двух геометрических лучей, после их прохождения соответствующих плеч интерферометра, в одну точку полупрозрачного зеркала  $P$ .

Теперь дадим трактовку опыта Майкельсона на уровне MR с привлечением понятия локально автономной системы отсчета. В своем Контурном плане АЭф не принимает в расчет движение установки вместе с Землей, фазовую скорость световой волны принимает равной «с». В этих условиях две световые волны после прохождения соответствующих плеч интерферометра должны приходить в плоскость изображения в фазе. Следовательно, контурный план АЭф не предусматривает изменение интерференционной картины

при повороте установки на  $90^0$ , что и подтверждается опытом. Как показало рассмотрение перемещения I-фотонов в двух плечах интерферометра, проведенного в разделе 16, они приходят одновременно в плоскость изображения, хотя от этого не зависит результат интерферометрического опыта.

**6. В истории физики вышеописанный опыт Майкельсона и других** сыграл значительную роль. Имея это ввиду в этом подразделе сделаем несколько замечаний общего характера. Прежде всего отметим, что на уровне MR течение времени считается постоянной, не зависящей от поведения систем координат. Однако эта концепция времени конкретизируется принципом циклической деятельности Неорганической природы, базовая длительность каждого цикла принимается постоянной и равной  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек. Циклическая деятельность Неорганической природы как будто разворачивается на фоне вечности, содержание которой трудно очертить.

Активный эфир (АЭФ) составляет Контурный план любого интерферометрического явления в оптике и реализует их путем соответствующего управления I-фотонами. При обсуждении плана опыта Майкельсона явно или неявно предполагается, что фронт исходной световой волны является плоским. При этом, как правило, рассматриваются только значения фаз лучей 1 и 1' на выходе интерферометра, вопрос же о лучах 2 и 2' остается в тени (рис. 4). В связи с этим можно сказать следующее, Майкельсон и другие в своих опытах использовали на входе интерферометра расходящийся пучок света. При этом в плоскости изображения наблюдались интерференционные кольца. Для увеличения чувствительности интерферометра Майкельсона позднее действительно применяли параллельный пучок света, но при этом зеркала  $S_1$  и  $S_2$  располагались под двугранным углом, чтобы получить интерференционную картину в виде прямолинейных полос.

Как это нам представляется Контурный план взаимодействия параллельного пучка света с интерферометром Майкельсона и его реализация АЭФ-ом состоят в следующем. Мы не видим, на уровне MR, появления различия между лучами 1, 1' и 2, 2' при изменении длины одного из плеч интерферометра. Поэтому, естественно, возникает вопрос о соотношении интенсивностей лучей света на выходе и обратного луча у входа интерферометра. Поскольку нет различия между лучами 1, 1' и 2, 2', то остается принять следующее: АЭФ делит поровну все три потока I-фотонов, падающих на полупрозрачное зеркало, соответственно на два потока, три из которых пропускает через зеркало, три других – отражает. В результате поток на выходе и обратный поток у входа интерферометра составляют по 0,5 от исходного потока I-фотонов  $I_0$ . Причем такое распределение потоков I-фотонов не зависит от разницы оптического

пути света в двух плечах интерферометра. Соответственно, независимо от соотношения длин плеч интерферометра, в плоскости изображения будет наблюдаться равномерная освещенность.

Альтернативным является предположение о зависимости мощности потока I-фотонов от разницы фаз  $\varphi$  световых волн в двух плечах интерферометра в виде функции

$$I_{\text{вых}} = I_o \cos^2(0,5\varphi), \quad (21)$$

и соответственно, у входа интерферометра

$$I = I_o \sin^2(0,5\varphi). \quad (22)$$

Окончательное слово, разумеется, принадлежит прямому опыту.

## **Раздел 19. Эффект Доплера в оптике и его трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. Анализ эффекта Доплера в оптике на уровне метафизической реальности (MR)** представляет значительный интерес, поэтому, сначала приведем его классическую теорию, заимствованную нами из Физической энциклопедии (1998) с незначительными изменениями. Это позволит нам яснее увидеть сходства и различия в трактовке этого явления, следующие из классической теории и анализа на уровне MR. «Эффект Доплера это изменение частоты колебаний или длины волны  $\lambda$ , воспринимаемой наблюдателем при движении источника колебаний и наблюдателя друг относительно друга. Возникновение эффекта Доплера проще всего объяснить на следующем примере. Пусть неподвижный источник испускает последовательность импульсов с расстоянием между соседними импульсами (пространственным периодом)  $\lambda_0$ , которые распространяются в однородной среде с постоянной скоростью  $v$ , не испытывая никаких искажений (то есть в линейной среде без дисперсии). Тогда неподвижный наблюдатель будет принимать последовательные импульсы через временной промежуток  $T_0 = \lambda_0 / v$ . Если же источник движется в сторону наблюдателя со скоростью  $V$ , малой по сравнению со скоростью света в вакууме ( $V \ll c$ ), то соседние импульсы оказываются разделенными меньшим промежутком времени  $T = \lambda / v$ , где  $\lambda = \lambda_0 - VT_0$ . Если вместо импульсов рассматривать соседние максимумы поля в непрерывной гармонической волне, то при эффекте Доплера частота этой волны  $\omega$ , воспринимаемая наблюдателем, будет больше частоты  $\omega_0 = 2\pi / T_0$ , испускаемой источником:

$$\omega = \omega_0 / (1 - V/v). \quad (1)$$

При удалении источника от наблюдателя принимаемая частота уменьшается, что описывается той же формулой (1), но с измененным в ней знаком скорости  $V$ .

Для движений с произвольными по направлению скоростями в однородной среде эффект Доплера зависит от угла  $\theta$  между скоростью  $\vec{V}$  и волновым вектором  $\vec{k}$  волны ... В результате формула эффекта Доплера принимает вид:

$$\omega = \omega_0 / (1 - V \cos \theta / v). \quad (2)$$

Таким образом эффект Доплера имеет чисто кинематическое происхождение».

Приведем формулы эффекта Доплера в оптике при движении как наблюдателя, так и источника по прямой, соединяющей их. Тогда при удалении наблюдателя эффект описывается формулой

$$\omega = \omega_0 (1 - v/c), \quad (3)$$

а при приближении наблюдателя – формулой

$$\omega = \omega_0 (1 + v/c). \quad (4)$$

Соответственно, при удалении источника эффект описывается формулой

$$\omega' = \omega_0 / (1 + v/c), \quad (5)$$

а при приближении источника – формулой

$$\omega' = \omega_0 / (1 - v/c). \quad (6)$$

Эффект удаления наблюдателя и источника, формулы (3) и (5), а также эффект их приближения, формулы (4) и (6), различаются друг от друга. Их отношения составляют

$$\frac{\omega}{\omega'} = 1 - v^2/c^2. \quad (7)$$

Эта ситуация не устраивала физиков, так как она не вписывалась в концепцию, согласно которой невозможно обнаружить движение системы в пустоте. Поэтому, в дальнейшем, на основе принципа относительности, были устранены несоответствия между эффектами Доплера, представленные формулами (3) и (5), а также (4) и (6). Новые величины эффекта были представлены формулами

$$\omega = \omega_0 \sqrt{\frac{1 - v/c}{1 + v/c}}, \quad \omega' = \omega_0 \sqrt{\frac{1 + v/c}{1 - v/c}} \quad (8)$$

для случая удаления наблюдателя и источника, а также для случая их приближения соответственно. Отметим, что сравнение вышеприведенных формул опытным путем не представляется возможным. Поэтому, здесь речь идет об описании эффекта Доплера в оптике в рамках различных физических концепций.

**2. В этом подразделе рассмотрим общие подходы к трактовке эффекта Доплера в оптике на уровне MR.** Сначала определимся с исходными условиями. Перемещение I-фотона производится АЭФ-ом в абсолютной системе координат. Поэтому, величина скорости света  $c = 2,9979 \cdot 10^{10}$  см/сек относится именно к этой системе координат. Движение источника света, а также наблюдателя целесообразно сначала рассматривать в общем виде, а именно, в абсолютной системе координат. Микрообъект в состоянии покоя в этой системе отсчета может излучать фотон с энергией  $E_0$  и вторичным параметром  $\lambda_0$ . В Алгоритмах Микрообъектов предусмотрена норма, в соответствии с которой они должны закладывать информацию о скорости своего движения  $v$  в этой системе отсчета в излучаемые ими I-фотоны. В принципе, они эту норму могут реализовать в двух вариантах, в первом – в виде

$$\lambda = \lambda_0 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right), \quad E = E_0 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \theta\right)^{-1}, \quad (9)$$

где  $\theta$  – угол между направлениями  $v$  и перемещения излученного I-фотона. Возможен и второй вариант – в виде

$$E = E_0 \left(1 + \frac{v}{c} \cos \theta\right), \quad \lambda = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c} \cos \theta\right)^{-1}. \quad (10)$$

Какой именно вариант наиболее вероятен, обсудим ниже.

До сих пор мы говорили в общем виде о наблюдателе света, далее нам надо конкретизировать способ регистрации света, более того, необходимо учесть характер физического явления, лежащего в основе работы оптических приемных устройств. Эти устройства различаются, прежде всего, по своим функциям. Их можно разделить на две группы. К первой группе относятся фотоприемники, часто именуемые кратко детекторами (фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды и другие). В них оптическое излучение преобразуется в электрический ток. Для нас имеет значение то обстоятельство, что в этих детекторах происходит поглощение I-фотонов Микрообъектами. Ко вто-

рой группе относятся спектрометры (призменные, интерференционные, дифракционные и другие), в которых производится объективация вторичного параметра I-фотонов – их длины волны  $\lambda$ . Пусть мы имеем дело с оптическим детектором. Если он покоится в абсолютной системе координат, то при поглощении I-фотона приобретет то количество энергии, которым характеризуется I-фотон. Если детектор движется навстречу потоку I-фотонов, то он встречается с большим количеством I-фотонов, чем в случае покоя в абсолютной системе координат. Если же детектор движется по ходу потока I-фотонов, то он, соответственно, встречается с меньшим количеством I-фотонов. Таким образом, здесь увеличение или уменьшение энергии детектируемого света обуславливается только кинематикой движения детектора, поэтому, отпадает необходимость рассмотрения увеличения или уменьшения энергии детектируемого света как следствие эффекта Доплера, то есть как следствие изменения  $\lambda$  I-фотонов, ибо физически здесь не имеет место такое изменение. Отметим также, что в потоке I-фотонов нет ни временной, ни пространственной корреляции между I-фотонами.

В спектрометрах производится объективация вторичного параметра I-фотонов – их длины волны  $\lambda$ . Мы будем исходить из предположения, что при объективации принимается во внимание АЭФ-ом и движение спектрометра в абсолютной системе координат. Сам процесс объективации  $\lambda$  не связан с поглощением I-фотонов. В спектрометрах происходит перераспределение потока I-фотонов в пространстве, вариации  $\lambda$  трансформируются либо в изменение угла пучка света на выходе (угловая дисперсия в призменных спектрометрах), либо в смещение интерференционных или дифракционных полос (интерференционные и дифракционные интерферометры). Каким именно образом происходит объективация  $\lambda$  в явлении двухлучевой интерференции света по схеме Юнга и дифракции света на краю полуплоскости, мы подробно описали в предыдущих разделах. Мы также подробно описали выше объективацию  $\lambda$  в интерферометре Фабри-Перо, на вход которого поступает поток I-фотонов с одинаковыми величинами энергии, в интерферометре Майкельсона, освещенного от точечного источника, а также при получении I-картины в виде полос равного наклона.

В принципе АЭФ может реализовать объективацию  $\lambda$  I-фотонов в спектрометрах также в двух вариантах, в первом, исходя из нормы

$$\lambda = \lambda_0 \left( 1 + \frac{v}{c} \cos \theta \right), \quad E = E_0 \left( 1 + \frac{v}{c} \cos \theta \right)^{-1}, \quad (11)$$

где  $v$  – скорость движения спектрометра в абсолютной системе координат,

$\theta$  – угол между направлениями  $v$  и перемещения I-фотонов. Во втором варианте, исходя из нормы

$$E = E_0 \left( 1 - \frac{v}{c} \cos \theta \right), \quad \lambda = \lambda_0 \left( 1 - \frac{v}{c} \cos \theta \right)^{-1}. \quad (12)$$

Мы считаем, что более предпочтительными являются Алгоритмы (9) и (11). Во-первых, способ обнаружения эффекта Доплера основан на сравнении базовой длины волны  $\lambda_0$  с измеренной длиной волны  $\lambda$ . Во-вторых, при этом эффект Доплера представляется как явление первого порядка относительно  $(v/c)$ . Действительно, из (9), (11) следует соотношение (при  $\cos \theta = 1$ )

$$v = (\Delta\lambda / \lambda_0) c, \quad (13)$$

в то время как из (10), (12) следуют соотношения (при  $\cos \theta = 1$ )

$$v = (\Delta\lambda / \lambda_0) c \mp (\Delta\lambda / \lambda_0)^2 c. \quad (14)$$

**3. Изложенная выше трактовка эффекта Доплера на уровне MR носит абстрактный характер в контексте его описания в абсолютной системе координат. В условиях Земли Микрообъект (излучатель) и наблюдатель (оптический приемник излучения) участвуют в семи видах движения в абсолютной системе координат: (1) движение относительно Земли, (2) вращение вместе с Землей вокруг ее оси, (3) движение относительно центра масс Земли и Луны вследствие их вращения относительно этого центра, (4) движение вследствие вращения центра масс Земли и Луны около Солнца, (5) движение вследствие возмущения планетами орбиты Земли, (6) движение вместе с Солнечной системой относительно центра нашей Галактики, (7) движение вследствие корректировок АЭф-ом, связанные с неравномерным распределением массы Земли и другими факторами.**

Здесь важно отметить следующее. Каждый вид движения Микрообъектов описывается соответствующим Алгоритмом, причем эти семь Алгоритмов независимы друг от друга и реализуются они либо Микрообъектами, либо АЭф-ом, либо совместно обоими также в отдельности. Это становится возможным благодаря принципу шагового перемещения Микрообъектов. Длительность мировых циклов составляет  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек, за один цикл Микрообъект может изменить свою координату на расстояние, на один шаг с величиной  $0 < \Delta L < c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13}$  см, где  $c = 2,9979 \cdot 10^{10}$  см/сек – скорость света в пустоте. В семи видах движения Микрообъектов наибольшую величину имеет скорость движения относительно центра Галактики  $\approx 250$  км/сек, что в 1200 раз меньше скорости света в пустоте. Это значит, что при реализации

этого вида движения используется только один из 1200 мировых циклов при величине шага  $\Delta L = 1,3214 \cdot 10^{-13}$  см. Отсюда нетрудно увидеть, что шаги остальных шести видов движения Микрообъектов размещаются независимо друг от друга в последовательности 1200 мировых циклов. Анализ этого вопроса показывает, что при уложении шагов семи видов движения Микрообъектов независимо друг от друга в последовательность мировых циклов ( $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек) коэффициент заполнения составляет не более 1:1000.

Отметим, что направление последующего шага Микрообъекта может составить любой угол в пределах от 0 до  $360^0$  по отношению к направлению его предыдущего шага.

Мы не будем рассматривать здесь подробно те следствия из абстрактной теории эффекта Доплера, которые вытекают из нее в Земных условиях. Остановимся лишь в двух моментах. Согласно Алгоритмам (9) и (11) спектрометр покажет значения  $\lambda$ , в которых присутствует доплеровская составляющая, обусловленная только относительным движением источника и спектрометра. Однако при этом становится возможным два варианта теоретического толкования. Это можно показать на следующем примере. Пусть излучатель движется относительно Земли, а спектрометр неподвижен. Тогда спектрометр покажет значение  $\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda$ , где  $\lambda_0$  – базовая величина длины волны,  $\Delta\lambda$  – доплеровская составляющая, обусловленная движением источника относительно Земли. Так именно обстоит дело, например, при наблюдении доплеровского уширения спектральных линий излучения атомов в газоразрядной трубке. Теория этого уширения учитывает только движение атомов в лабораторной системе отсчета. В рамках абстрактной теории, атом формирует I-фотон с  $\lambda' = \lambda_0 + \Delta\lambda'$ , где  $\Delta\lambda' > \Delta\lambda$  – доплеровская составляющая, обусловленная движением атома в абсолютной системе координат. Здесь уже необходим другой теоретический подход к анализу доплеровского уширения спектральных линий.

Второй момент состоит в следующем. Мы рассмотрели абстрактный вариант возникновения эффекта Доплера в оптике. Теоретически представляется возможным и локальный вариант, в соответствии с которым эффект Доплера может обуславливаться из-за движения источника и наблюдателя только относительно Земли. Если бы реализовался локальный вариант, то спектрометр показывал бы одни и те же значения  $\lambda$  света, излученного какой-либо звездой, в любом положении Земли около Солнца. Если имеет место абстрактный вариант, то спектрометр показывал бы различные значения  $\lambda$ . Максимальное значение разброса длины волны от базовой величины  $\lambda_0$  составила бы  $2(v/c)\lambda_0 = 2 \cdot 10^{-4} \lambda_0$ , где  $v = 30$  км/сек – орбитальная скорость движения Земли. Все эти соображения нуждаются в сопоставлении с опытными данными, полученными в релятивистской астрометрии.

## Раздел 20. Избранные вопросы электричества: природа тока проводимости и сверхпроводимости, электрически заряженные проводники

**1. Электричество в общем виде определяется как совокупность** физических явлений, которые обусловлены существованием, движением и взаимодействием заряженных частиц. Учение об электричестве и многочисленные применения электричества составляют значительную часть физики и современной техники. Имеется обширная литература как по теории, так и по практике применения электричества. Эта тема в целом носит чрезвычайно масштабный характер. Мы не будем ставить перед собой задачу обзора темы в целом, а ограничимся анализом и трактовкой на уровне MR лишь некоторых избранных вопросов электричества: природу тока проводимости и сверхпроводимости, а также вопросы электростатики – механизм зарядки и разряда проводников.

В первую очередь приведем сведения о понятии электрического тока, а также электрической мощности, передаваемой от генератора к потребителю с помощью электрической цепи, которая состоит из неподвижных металлических проводников. В цепи постоянного тока выполняется закон Ома

$$U = I(R_{\text{л}} + R_{\text{н}}), \quad (1)$$

где  $U$  – величина напряжения, приложенного к цепи,  $I$  – величина тока,  $R_{\text{л}}$  – электрическое сопротивление линии передачи,  $R_{\text{н}}$  – сопротивление нагрузки (рис. 1). Величина

$$Q = IU = I^2(R_{\text{л}} + R_{\text{н}}) = I^2R_{\text{л}} + I^2R_{\text{н}}, \quad (Q_{\text{л}} = I^2R_{\text{л}}, Q_{\text{н}} = I^2R_{\text{н}}) \quad (2)$$

принимается за электрическую мощность. Если  $R_{\text{н}}$  представляет собой электрическое сопротивление, то мощность  $Q_{\text{н}}$  полностью расходуется на тепло, а соотношение (2) выражает закон Джоуля-Ленца. Важно подчеркнуть, что как закон Ома, так и закон Джоуля-Ленца установлены путем обобщения опытных данных.

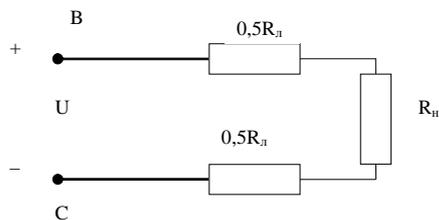


Рис. 1. Схема электрической цепи постоянного тока

Классические законы (1) и (2) служат основой для расчета параметров электрических цепей. Однако возникают трудности при попытке физической интерпретации механизма образования электрического тока. В металлических проводниках в рамках электронной модели ток определяется как

$$I = nev, \quad (3)$$

где  $n \text{ см}^{-3}$  – погонная плотность свободных электронов,  $e$ ,  $v$  – заряд и скорость электронов. В рамках физики и ее методов главной трудностью является описание поведения каждого электрона с учетом микроструктуры проводника, что обнаружилось уже при создании классической электронной теории электропроводности после открытия электрона (Х.Лоренц). Мы не будем здесь останавливаться на истории развития теории электропроводности, включая квантовую теорию, так как, в дальнейшем, трактовку природы электрического тока на уровне MR дадим, в основном, опираясь на законы электричества, установленные опытным путем.

**2. Одним из основных фактов, установленных на основании анализа опытных данных, является постоянство величины тока в любом сечении электрической цепи.** Это обстоятельство, имеющее принципиальное значение, трактуется на уровне MR следующим образом. Человек активно воздействует на Неорганическую природу, он вносит изменения в естественный порядок вещей. При этом АЭф отслеживает как процесс воздействия человека на Природу, так и создавшуюся конечную физическую ситуацию. Более того, человек может вносить изменения в естественный порядок вещей только в тех случаях, когда они вписываются как в Алгоритмы Микрообъектов, так и в систему Алгоритмов АЭф. Электрическую цепь сооружает человек. Если она сооружена и может быть задействована конструктивно, то АЭф заранее определяет как величину общего сопротивления цепи  $R_{\Sigma}$ , так и величину сопротивления нагрузки  $R_{\text{н}}$ . Здесь можно провести аналогию с определением АЭф-ом показателя преломления вещества в оптике и его использованием в своих Алгоритмах. Замкнутая электрическая цепь содержит и генератор тока (напряжения), мощность которого известна АЭф. Соответственно, ему известна и величина мощности  $Q$ , которая отводится к цепи рис. 1. Таким образом, если сооружена электрическая цепь и она может быть задействована конструктивно, то параметры  $R_{\Sigma}$ ,  $R_{\text{н}}$  и  $Q$  являются для АЭф исходными для определения необходимой величины тока в цепи. Величина постоянного тока в замкнутой цепи определяется им согласно Алгоритму

$$I = \sqrt{Q/(R_{\Sigma} + R_{\text{н}})}. \quad (4)$$

Отметим, что электрическую цепь человек может задействовать только

конструктивно, другими словами он может подготовить ее только к работе. Электрическую цепь, как будет показано в дальнейшем, приводит в действие АЭФ. Одним из признаков ее действия является появление тока. Ток с постоянной величиной (4) создается и поддерживается АЭФ-ом. Однако электрический ток не принимает участия ни в нагреве проводов и других конструктивных элементов, которые входят в состав электрической цепи, ни в нагреве сопротивления нагрузки  $R_n$  (рис. 1). Ток в электрической цепи, величина которого постоянна в любом ее сечении, выполняет, в основном, две функции. Во-первых, он выполняет функцию информатора о том, что электрическая цепь действует. Во-вторых, электрический ток играет роль материального знака, используя величину которого можно определить расход мощности на нагрев проводов ( $R_n$ ) и на нагрев сопротивления нагрузки  $R_n$  согласно Алгоритму (2). С другой стороны, если величина нагрузки и интегральное значение распределенной нагрузки электрической цепи заранее неизвестны, то их суммарную величину можно определить согласно Алгоритму (2) по известным значениям тока и мощности первичного источника. Отметим, что знаковый характер электрического тока оставляет открытым вопрос о механизме доставки мощности первичного источника к нагрузке, эти вопросы мы обсудим в последующем.

В теории электричества используется три понятия – напряжение, разность потенциалов и электродвижущая сила. Преобразователи первичной мощности в электрическую делятся на следующие виды: химический, фотоэлектрический, пьезоэлектрический, термоионный, термоэлектрический, электростатический и электромагнитный. В этой работе мы будем рассматривать только электромагнитный преобразователь, действие которого основано на явлении электромагнитной индукции Фарадея. В такой системе внешнюю электрическую цепь по отношению к генератору обычно, в обобщенном виде, представляют схемой рис. 1. При этом можно ограничиться понятием напряжения, приложенного к внешней цепи. Здесь важно иметь в виду следующее. В схеме рис. 1 понятие напряжения  $U$  является вторичным, удобным для использования производным понятием. При «передаче» первичной энергии постоянной величины с помощью электрической цепи к потребителю, величина тока может быть различной. Это обстоятельство и позволяет вводить вторичный параметр – напряжение в виде

$$U = Q/I = \sqrt{Q/(R_n + R_n)}. \quad (5)$$

Таким образом на уровне MR физическим содержанием обладают первичные параметры  $R_n$  и  $R_n$ , величины  $Q$  и  $I$ , а понятие  $U$  является вторичным. Еще раз отметим, что здесь речь идет об электрической схеме, в которой первич-

ная механическая энергия «трансформируется» в электрическую по закону электромагнитной индукции Фарадея.

Несколько по-другому обстоит дело с понятием электрической энергии или мощности, определяемой как

$$Q = UI, \quad (6)$$

так как входящие в эту формулу понятие  $U$  является вторичным, соответственно, условным является и само понятие электрической энергии, определенной именно как (6), то есть через параметры  $I$  и  $U$ . С другой стороны мощность  $P$ , определяемая как

$$Q = I^2(R_n + R_n) \quad (7)$$

имеет физическое содержание, так как ее одна часть  $I^2 R_n$  расходуется на нагрев проводов, а другая часть  $I^2 R_n$  расходуется на нагрузку. Трактовка понятия электрической энергии и мощности на уровне MR тесно связана с трактовкой механизма доставки первичной механической энергии (мощности) к потребителю с участием электрической цепи. Мы вернемся к этому вопросу после описания этого механизма на уровне MR.

**3. Прежде чем перейти к трактовке электрического тока на уровне MR,** приведем некоторые сведения о той физической ситуации в металлических проводниках, с которой имеет дело АЭФ. Классическая теория электронной проводимости была создана П.Друде и Х.Лоренцом, согласно которой металл состоит из свободных электронов (совокупность которых принято называть также электронным газом) и тяжелых положительных ионов, которых можно считать неподвижными. Число свободных электронов в единице объема равно:

$$N = ZQ\rho / A, \quad (8)$$

$Z$  – число валентных электронов в атоме металла,  $Q$  – число Авогадро,  $\rho$  – массовая плотность металла,  $A$  – относительная атомная масса. В дальнейшем мы будем пользоваться значением  $N = 10^{23} \text{ см}^{-3}$ . В модели электронного газа пренебрегают кулоновским взаимодействием. Свободные электроны находятся в хаотическом тепловом движении. При температуре  $273 \text{ К} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  средняя квадратичная скорость их движения оценивается величиной  $v = 10^7 \text{ см/сек}$ . Длину свободного пробега электронов целесообразно принять равной расстоянию между узлами кристаллической решетки металла. При оценочных расчетах обычно полагают  $l = 10^{-8} \text{ см}$ . Тогда время свободного пробега электрона составит

$$\tau = l/v = 10^{-15} \text{ сек}. \quad (9)$$

В классической теории считается, что электрический ток в металличе-

ком проводе возникает под действием электрического поля, которое действует одинаково на все свободные электроны. Электрическое поле вызывает упорядоченное движение этих электронов. При самых больших значениях плотности тока в проводах, допускаемых правилами техники безопасности, скорость такого коллективного движения электронов, создающих ток, составляет величину порядка 0,1 см/сек. Эта величина ничтожно мала по сравнению со скоростью теплового движения электронов  $v = 10^7$  см/сек.

**4. В этом подразделе изложим механизм образования тока в проводнике на уровне MR.** В проводнике имеется электронный газ – совокупность свободных электронов, двигающиеся хаотично и находящиеся в статистическом равновесии. Их средняя арифметическая скорость движения составляет значительную величину, порядка  $10^7$  см/сек. Согласно классической теории  $\vec{E}$  - поле в проводнике действует на все свободные электроны, вследствие чего они приходят в коллективное движение и создают электрический ток. АЭФ может управлять свободными электронами избирательно, он создает и поддерживает ток путем целенаправленного нарушения статистического равновесного состояния свободных электронов. Для дальнейшего условимся, направление движения электронов в проводнике, образующих ток, считать прямым направлением, противоположное ему направление считать обратным. В общем виде механизм образования тока состоит в следующем. АЭФ гасит тепловые скорости некоторого количества свободных электронов, двигающихся в обратном направлении, при этом образуется избыток свободных электронов, двигающихся в прямом направлении, вследствие чего возникает в проводнике ток как поток электронов.

Проведем оценку количества свободных электронов, участвующих в создании электрического тока согласно Алгоритму (3). За исходные данные примем: проводник с сечением  $1\text{ мм}^2$ , величина тока 1 ампер  $= 3 \cdot 10^9$  гр<sup>1/2</sup>·см<sup>3/2</sup>·сек<sup>-2</sup>, заряд электрона  $4,8 \cdot 10^{-10}$  гр<sup>1/2</sup>·см<sup>3/2</sup>·сек<sup>-1</sup>,  $v = 10^7$  см/сек. Подставляя эти численные значения в (3), получим

$$n = I / ev = 6,25 \cdot 10^{11} \text{ см}^{-1}. \quad (10)$$

Количество свободных электронов в металле проводника мы приняли равным  $N = 10^{23}$  см<sup>-3</sup>. Тогда в проводнике с сечением  $1\text{ мм}^2$  будут находиться  $N' = 10^{21}$  см<sup>-1</sup> свободных электронов. Следовательно, в этом примере в создании тока принимает участие только  $\sim 10^{-9}$  часть от общего количества свободных электронов. В этих условиях допущение о том, что электрический ток создается только теми свободными электронами, направление тепловой скорости которых совпадает с направлением оси проводника, вполне оправдано.

Отметим, что мы рассматриваем задачу при обычных температурных условиях – порядка  $273 \text{ K} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Появление тока в проводнике и поддержание его величины постоянной во времени можно представить, в порядке обсуждения, следующим образом.

1) До момента времени  $t = 0$  электронный газ в проводнике находится в статистическом равновесии. Величина средней скорости теплового движения свободных электронов равна  $v = 10^7 \text{ см/сек}$ .

2) В момент времени  $t = 0$  АЭФ гасит тепловые скорости  $n \text{ см}^{-1}$  свободных электронов, которые в проводнике двигались в обратном направлении.

3) При этом в проводнике возникает избыток  $n \text{ см}^{-1}$  свободных электронов, которые движутся в прямом направлении. В проводнике возникает электрический ток в соответствии с Алгоритмом (3).

4) Длина свободного пробега электронов равна межатомным расстояниям:  $l = 10^{-8} \text{ см}$ . За время  $t \geq l/v = 10^{-15} \text{ сек}$  механизм тепловых столкновений начинает приводить в движение  $n \text{ см}^{-1}$  электронов, скорости которых были погашены до нуля АЭФ-ом в момент времени  $t = 0$ .

5) Эти  $n \text{ см}^{-1}$  электронов приходят в движение во всевозможных направлениях, ничтожно малое их количество приходится на прямое и обратное направление в проводнике, которых можно не принимать в расчет.

6) За время  $t = 10^{-15} \text{ сек}$  благодаря механизму тепловых столкновений появляется  $n' \text{ см}^{-1} \ll n \text{ см}^{-1}$  электронов со скоростями в обратном направлении, что приводит к соответствующему уменьшению величины тока. Поэтому, АЭФ в момент времени  $t = 10^{-15} \text{ сек}$  производит гашение скоростей этих  $n'$  электронов до нуля.

7) За последующие  $10^{-15} \text{ сек}$ , от  $t = 10^{-15} \text{ сек}$  до  $t = 2 \cdot 10^{-15} \text{ сек}$ , благодаря механизму тепловых столкновений эти  $n'$  электронов приходят в движение во всевозможных направлениях, ничтожно малое их количество приходится на прямое и обратное направления в проводнике, которых можно не принимать в расчет.

8) За эти же вторые  $10^{-15}$  повторяется пункт 6 и в дальнейшем наступает стационарный режим работы электрической цепи.

Изложенная трактовка появления тока в проводнике и поддержание его величины постоянной во времени включает в себя следующий круг участников: АЭФ; проводник, свободные электроны в проводнике в количестве  $N = 10^{23} \text{ см}^{-3}$ ; тепловое движение свободных электронов со скоростью  $v = 10^7 \text{ см/сек}$ ; электроны, создающие ток, в количестве  $n$ ; электроны, тепловые скорости которых гасит АЭФ, в количестве  $n'$ . Для иллюстрации мы использовали проводник с сечением  $1 \text{ мм}^2$  и величиной тока 1 ампер. В этом примере

количество свободных электронов  $N' = 10^{21} \text{ см}^{-3}$ , согласно (10)  $n = I/ev = 6,25 \cdot 10^{11} \text{ см}^{-3}$ . Неизвестной остается величина  $n'$  – количество электронов, тепловые скорости которых периодически гасит АЭФ. Эти электроны со скоростями в обратном направлении появляются благодаря механизму тепловых столкновений, поэтому, может быть, в принципе, предпринята попытка определения их количества методами статистической физики.

Привлекательным представляется предположение о выполнении соотношения

$$n'/n = n/N', n' = n^2/N'. \quad (11)$$

Этот пример носит абстрактный характер, так как он, в принципе, не обоснован. Подставляя численные значения  $n = 6,25 \cdot 10^{11} \text{ см}^{-3}$  и  $N' = 10^{21} \text{ см}^{-3}$  в (11), получим  $n' = 390 \text{ см}^{-3}$ . Следовательно, для того, чтобы поддерживать в проводнике с сечением  $1 \text{ мм}^2$  ток с величиной 1 ампер, АЭФ должен производить гашение тепловой скорости  $390 \text{ см}^{-3}$  электронов через каждые  $10^{-15}$  сек.

Как мы уже говорили об этом выше, постоянный ток в цепи носит знаковый характер. На создание и поддержание тока в цепи не затрачивается энергия первичного источника. Он создается и поддерживается путем периодического целенаправленного нарушения статистического равновесного состояния электронного газа. АЭФ гасит периодически, через каждые  $10^{-15}$  сек, тепловые скорости  $n'$  электронов, при этом он ведет учет их кинетической энергии, затем он эту суммарную энергию возвращает электронному газу.

**5. В этом подразделе рассмотрим механизм расходования электрической энергии, заданный в виде (2), на уровне MR.** При анализе части электрической системы, представленной на рис. 1, можно удовлетвориться названием  $Q = UI$  как электрической энергии, как это принято в учении об электричестве. В дальнейшем мы произведем уточнение формы  $Q$ . Сначала кратко остановимся на трактовке расходования  $Q$  в учении об электричестве. В проводниках ток возникает вследствие упорядоченного движения роя свободных электронов под действием непотенциального электрического поля. Считается, что напряженность этого поля имеет постоянную величину в каждом сечении проводника. Тем самым обеспечивается постоянство тока в цепи. Дополнительное упорядоченное движение свободных электронов приводит к возрастанию их столкновений с тяжелыми ионами. При столкновениях электроны передают им и ту часть кинетической энергии, которую они приобрели в результате ускорения в непотенциальном электрическом поле. Так трактуется в общих чертах расходование энергии  $Q$  на нагрев проводов ( $R_{\text{п}}$ ) и нагрузки  $R_{\text{н}}$ .

Теперь перейдем непосредственно к трактовке на уровне MR механизма расходования энергии  $Q$ . При включении в работу электрическую схему рис. 1

ее приводит в действие АЭф. Он определяет величину омических потерь в конструкции электрической цепи на микроуровне и осуществляет передачу соответствующих порций энергии Микрообъектам, вследствие чего будет возрастать интенсивность их теплового движения. Суммарная величина порций энергии за единицу времени, перешедших в Микрообъекты, составляет  $Q_n = I^2 R_n$  согласно Алгоритму (2). Таким образом, часть электрической мощности АЭф распределяет непосредственно по соответствующим Микрообъектам конструктивных элементов электрической цепи. Отметим, что на уровне MR невозможно решение вопроса о том, по каким именно критериям выбирает АЭф эти Микрообъекты. Характер потерь энергии в электрической цепи изучается в физике, на основании их результатов можно судить и о критериях АЭф. Например, известно, что если в проводнике имеются примесные включения, то в нем возрастают потери. Отсюда можно заключить, что в этом случае АЭф передает порции энергии и Микрообъектам примесей.

Необходимо отметить, что на уровне MR центральным является вопрос о природе потерь в проводниках, кристаллическую структуру которых можно считать идеальной. Эти потери вносятся АЭф-ом в соответствии с Алгоритмами, заложенными в нем. Поэтому, зона поиска ответа на сформулированный вопрос находится за пределами физики, за пределами MR, эта зона относится к сфере телеологии.

В схеме рис. 1 потребителем электрической энергии является электрическое сопротивление  $R_n$ . Здесь механизм доставки энергии к нагрузке и ее превращение в тепло аналогичны описанному выше. АЭф распределяет порции энергии непосредственно Микрообъектам сопротивления  $R_n$ . Их суммарное значение за единицу времени составляет  $Q_n = I^2 R_n$  согласно Алгоритму (2).

**6. При рассмотрении механизма образования тока в проводнике на уровне MR** мы исходили из классических представлений об электронном газе в проводнике. И далее использовали те параметры, которые утвердились в физике на основе опытных данных: объемная плотность свободных электронов  $N = 10^{23} \text{ см}^{-3}$ , величина средней скорости движения электронов  $v = 10^7 \text{ см/сек}$ , длина их свободного пробега  $l = 10^{-8} \text{ см}$ . Температурный режим проводника предполагался обычным порядка  $273 \text{ K} = 0^\circ \text{C}$ . В задачу настоящей работы не входит развитие темы об электрическом токе при других исходных данных, включая диапазоны температур. Тем не менее мы остановимся, хотя и кратко, на явлении сверхпроводимости. Согласно Физической энциклопедии (1994) «сверхпроводимость это явление, заключающееся в том, что у многих химических элементов, соединений, сплавов при охлаждении ниже определенной (характерной для данного материала) температуры  $T_c$  наблюдается переход из нормального в так называемое сверхпроводящее состояние, в котором их

электрическое сопротивление постоянному току полностью отсутствует. При этом переходе структурные и оптические (в области видимого диапазона) свойства сверхпроводников остаются практически неизменными. Электрические и магнитные свойства вещества в сверхпроводящем состоянии (фазе) резко отличаются от этих же свойств в нормальном состоянии (где они, как правило, являются металлами) или от свойств других материалов, которые при тех же температурах в сверхпроводящее состояние не переходят».

Здесь мы дадим трактовку на уровне MR только двух атрибутов сверхпроводимости: (1) исчезновение электрического сопротивления материала при температурах ниже критической  $T_c$ ; (2) появление аномально больших значений тока с верхним пределом  $I_{кр}$  – критической величины, при попытке превышения которой сверхпроводимость исчезает. Первый атрибут сверхпроводимости на уровне MR не требует какого-либо обоснования, при снижении температуры до  $T_c$  АЭФ, в соответствии со своими Алгоритмами, прекращает передачу порций энергии к Микрообъектам проводника, тем самым он прекращает расходование энергии первичного источника на нагрев проводника.

Второй атрибут сверхпроводимости – появление аномально больших значений тока в проводниках при  $T \leq T_c$  целесообразно рассматривать в контексте выяснения существования потенциальной их возможности и в контексте оценки верхней границы таких возможностей. Если эти возможности существуют, то АЭФ будет их реализовывать при снижении температуры до  $T_c$ . Сначала рассмотрим конкретный пример – оценим потенциальные возможности аномально больших значений тока в оловянном проводнике с сечением  $1 \text{ мм}^2$ . Для олова  $T_c = 3,7 \text{ К}$ ,  $I_{кр} = 75 \text{ ампер}$  при сечении провода в  $1 \text{ мм}^2$ . Из классического соотношения

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}kT, \quad (12)$$

где  $k = 1,38 \cdot 10^{-16} \text{ эрг/К}$  – постоянная Больцмана,  $m = 9,109 \cdot 10^{-28} \text{ г}$  – масса электрона, при температуре  $T_c = 3,7 \text{ К}$  имеем  $v = 1,3 \cdot 10^6 \text{ см/сек}$ . Для обеспечения силы тока  $I_{кр} = 75 \text{ ампер} = 2,25 \cdot 10^{11} \text{ г}^{3/2} \text{ см}^{2/3} \text{ сек}^{-2}$ , согласно Алгоритму (3), необходимо участие  $n$  электронов:

$$n = I / ev = 3,6 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-1}. \quad (13)$$

Количество электронов (13), создающих ток, составляет  $3,6 \cdot 10^7$  от общего количества свободных электронов  $N' = 10^{21} \text{ см}^{-1}$  в оловянном проводнике с сечением в  $1 \text{ мм}^2$ . В этих условиях механизм создания тока в сверхпроводящем режиме в проводе из олова остается прежним, описанным в разделе 4. Аномально большой ток ( $75 \text{ ампер}$ ) в проводнике обеспечивается АЭФ-ом путем

целенаправленного нарушения статистически равновесного состояния теплового движения свободных электронов.

Перечень веществ, в которых обнаружено явление сверхпроводимости, составляет несколько сот и продолжает расти. По изложенной выше методике для каждого сверхпроводника можно оценить количество электронов, создающих критический ток. Подчеркнем, что здесь речь идет о величине критического тока, полученного опытным путем. Описанный выше механизм может обеспечить аномально большие токи в сверхпроводнике вплоть до значений соотношения  $n / N'$ , где  $n$  – количество электронов, создающих ток,  $N'$  – количество свободных электронов.

В принципе возможен и второй механизм обеспечения аномально больших токов в сверхпроводнике. При низких температурах, когда заметно уменьшаются скорости тепловых движений свободных электронов, АЭФ может погасить их тепловые скорости. Далее он может привести необходимое их количество в упорядоченное движение и создать таким образом электрический ток больших величин. При этом АЭФ не будет допускать столкновений движущихся электронов с тяжелыми ионами путем гашения скорости электронов перед возможным столкновением. Погасив скорость одного электрона он будет приводить в движение другой электрон, который может двигаться свободно в прямом направлении на расстояние  $l = 10^{-8}$  см. Как показывают численные оценки, такой механизм может обеспечить значения тока в сверхпроводнике 500-1000 и более ампер.

**7. В этом подразделе остановимся на некоторых следствиях**, вытекающих из трактовки на уровне MR природы электрического тока в проводниках. В рамках теории электричества предполагается наличие «сквозного» переноса заряда в проводнике, обусловленное движением электронного газа. Согласно же трактовки природы электрического тока на уровне MR отсутствует «сквозной» перенос заряда в проводнике. Действительно, каждый свободный электрон, участвующий в создании тока, совершает соответствующее тепловое движение только в течение  $\Delta t = 10^{-15}$  сек, за это время электрон проходит расстояние  $l = 10^{-8}$  см. Эти электроны вовлекаются, в создание тока благодаря механизму столкновений и, соответственно, выводятся из этого процесса этим же механизмом. С учетом вышесказанного, вместо классической формулы для тока (3), на уровне MR целесообразно записать формулу для тока в виде

$$I = nev(l, \Delta t) , \quad (14)$$

где  $l, \Delta t$  – длина и время свободного пробега электронов. Таким образом в проводнике, в котором течет электрический ток, не происходит «сквозное» перемещение электронов, следовательно, отсутствует «сквозной» перенос

электрического заряда. Это обстоятельство имеет существенное значение при трактовке работы электрических цепей на уровне MR, в частности, при трактовке задач электростатики.

На уровне MR меняется статус тока проводимости, он не является переносчиком электрической энергии. Ток в цепи создается и поддерживается АЭф-ом, на это не затрачивается энергия. Эти обстоятельства диктуют необходимость осмысления роли тока в электрической системе «электрогенератор – линия передачи – потребитель». Во-первых, ток играет роль информатора о том, что электрическая система действует. Существуют различные способы обнаружения и измерения величины тока, на которых мы не будем останавливаться. Во-вторых, как это принято утверждать в физике, вокруг проводника возникает  $H$ -поле. В разделе 3 мы дали трактовку  $H$ -поля на уровне MR, так же как и трактовку  $E$ -поля.  $H$ -поле не существует как субстанция, но является частью Контурных планов АЭф, которые реализуются им как магнитные явления. В третьих, как уже мы отмечали в разделе 5, энергия к нагрузке доставляется АЭф-ом. Существует однозначная связь в виде Алгоритмов (2) между величиной тока в цепи и величиной мощности, расходуемой на нагрузке. В четвертых, появляются особенности в трактовке переменного тока. В рамках теории электричества переменный характер тока

$$I = nev_0 \sin \omega t \quad (15)$$

обуславливается, в конечном счете, изменениями скорости перемещения электронного газа в проводнике. Из формулы (15) следует, что электроны в проводнике, создающие ток, испытывают ускорение и торможение. На уровне MR переменный характер тока обуславливается, в конечном счете, изменениями количества электронов  $n$ , участвующих в создании тока. При этом величина их тепловой скорости остается неизменной. С учетом вышесказанного, вместо классической формулы для переменного тока, на уровне MR целесообразно записать формулу для тока в виде

$$I = ev[n \sin \omega t]. \quad (16)$$

Таковы главные характеристики тока проводимости на уровне MR, которыми мы будем оперировать в дальнейшем.

**8. Как это было показано выше, на уровне MR, ток проводимости не сопровождается «сквозным» перемещением электрического заряда в проводнике. Соответственно возникает необходимость рассмотрения тех следствий, которые обуславливаются этим обстоятельством. Однако возникающие здесь задачи носят масштабный характер, мы ограничимся рассмотре-**

нием только некоторых из них. Мы проанализируем на уровне MR: (1) процесс зарядки проводника, (2) его статические электрические характеристики и (3) процесс разряда проводника. Будем анализировать работу электрической схемы рис.2, состоящей из электрического сопротивления  $R$  и конденсатора с электрической емкостью  $C$ . Конструктивно конденсатор состоит из двух параллельных металлических пластин с площадью  $S$  каждая. Они располагаются на расстоянии  $d$ . Емкость такого плоского конденсатора

$$C = S / d . \quad (17)$$

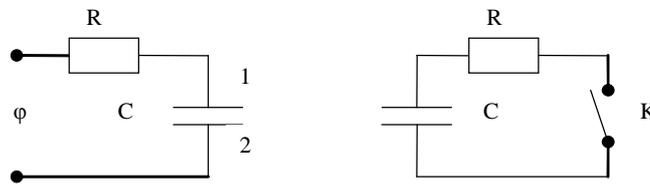


Рис.2. Схема зарядки и разрядки конденсатора

В рамках учения об электричестве работа этой схемы описывается следующим образом. При подключении этой схемы к источнику потенциала  $\varphi$  в ней возникает ток

$$I = \frac{\varphi}{R} e^{-t/RC} , \quad (18)$$

где  $t$  – время. В результате конденсатор заряжается и приобретает потенциал  $\varphi$ . Этому его потенциалу соответствует накопленная энергия

$$W = \frac{C\varphi^2}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{q\varphi}{2} , \quad q = \varphi C , \quad (19)$$

где  $q$  – величина электрического заряда в каждой обкладке конденсатора. Будем считать, что на поверхностном слое пластины №1  $q$  отрицательный, а на поверхностном слое пластинки №2  $q$  положительный. При замыкании ключа  $K$  происходит разряд конденсатора, величина тока разряда во времени описывается той же формулой (18).

В теории электричества используется три понятия: напряжение  $U$ , электрический потенциал  $\varphi$  или разность потенциалов  $\varphi_2 - \varphi_1$ , а также понятие электродвижущей силы (ЭДС). Выше мы отметили, что на уровне MR понятие постоянного напряжения  $U$  носит вторичный вспомогательный характер. Измерители его величины, по существу, градуированы на произведение  $IR = U$ .

При описании работы схемы рис.2 мы сознательно использовали понятие потенциала  $\varphi$ . На уровне МР это понятие во многом сохраняет то содержание, которое ему отводится в учении об электричестве. В частности, заряженный конденсатор характеризуется именно разностью потенциалов между обкладками. На уровне МР представляется более целесообразным утверждение, что схема 2 подключена к источнику потенциала, чем утверждение – к схеме приложено напряжение  $U$  или ЭДС. К этим трем понятиям мы еще вернемся и в дальнейшем.

Формула (18), описывающая зависимость тока зарядки и разряда конденсатора во времени, представляет собой Контурный план АЭф. Выполняется этот план АЭф-ом следующим образом. Ток (18) создается и поддерживается им путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов в проводнике. Ток проводимости не сопровождается «сквозным» перемещением электрического заряда в проводнике. Следовательно, механизм появления зарядов на поверхностном слое двух металлических пластин, обращенных друг к другу, здесь иной. Пусть на поверхностном слое пластинки 1 накапливаются электроны, а от поверхностного слоя пластинки 2, наоборот, они уводятся, вследствие чего она становится положительно заряженной. На конденсаторе возрастает во времени разность потенциала согласно формуле

$$U_{12} = \varphi - IR = \varphi(1 - e^{-t/RC}). \quad (20)$$

При замыкании ключа  $K$  эта разность убывает согласно формуле

$$U_{12} = \varphi e^{-t/RC}. \quad (21)$$

Соответственно, количество заряда на пластинках меняется во времени согласно формулам

$$|q| = \varphi C(1 - e^{-t/RC}), \quad |q| = \varphi C e^{-t/RC}. \quad (22)$$

плотность заряда – согласно формулам

$$|\sigma| = \frac{\varphi C}{S}(1 - e^{-t/RC}), \quad |\sigma| = \frac{\varphi C}{S} e^{-t/RC}. \quad (23)$$

Плотность заряда на поверхностных слоях пластинок, обращенных друг к другу, создается и поддерживается АЭф-ом путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов, этот механизм был описан нами в подразделе 4. На поверхностном слое пластинки 1 АЭф гасит тепловые скорости тех свободных электронов, которые двигаются внутрь перпендикулярно к поверхности, на поверхности пластинки 2, наоборот, тех свободных

электронов, которые двигаются в обратном направлении. Как следствие на соответствующих поверхностях пластинок возникают избыток и недостаток электронов. При этом АЭф обеспечивает во времени соблюдение Алгоритмов (23). На выполнение описанных процедур АЭф не затрачивает энергию. Величина энергии (19), приписываемая заряженному конденсатору, находится в памяти АЭф. При разряде конденсатора эту энергию АЭф затрачивает на нагрев сопротивления  $R$ . Такое же количество энергии он затрачивает на нагрев сопротивления  $R$  при зарядке конденсатора за счет энергии первичного источника. Отметим, что при трактовке явлений электричества на уровне MR перенос и распределение энергии первичного источника по потребителям всегда осуществляется АЭф-ом, так как ток проводимости не участвует в переносе энергии.

Изложенный механизм появления зарядов на обкладках конденсатора можно обобщить на металлические тела любой формы. На их поверхностях плотность заряда создается и поддерживается АЭф-ом путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов. Характер распределения зарядов в каждой точке поверхности проводника описывается формулой

$$\sigma = Kq, \quad (24)$$

где  $q$  – общий заряд,  $K = K(x, y, z)$  – функция координат, зависящая от формы и размеров проводника. Значение  $K$  больше в тех точках поверхности, где больше ее кривизна. Распределение заряда в виде (24) на поверхности проводника обеспечивается АЭф-ом.

**9. В заключение этого раздела отметим следующее. Природа тока** проводимости в учении об электричестве и на уровне MR трактуются по разному. Формула (3) довольно точно отражает физическую природу тока проводимости на уровне физики, а формула (14) – на уровне MR. Ток проводимости носит знаковый характер, он не участвует в переносе энергии к потребителю. Энергия первичного источника переносится и распределяется по потребителям АЭф-ом. Поэтому, при трактовке на уровне MR, строго говоря, не происходит преобразования, например, механической энергии в электрическую в виде  $P = IU$ , и далее, обратно. Тем не менее линию передачи нельзя считать только как выполняющую вспомогательную роль, например, в виде материально воплощенного адреса доставки энергии первичного источника к потребителям. Дело в том, что линия передачи должна удовлетворять требованиям техники безопасности на уровне, соответствующий передаче по ней всей мощности первичного источника. Мы не будем здесь рассматривать вопросы техники безопасности при эксплуатации электрических линий передачи на уровне MR. Здесь ограничимся лишь суждениями общего характера. Во-пер-

вых, АЭф обеспечивает по всей длине линии передачи разность потенциалов. Во-вторых, АЭф контролирует физическую ситуацию в пространстве между двумя проводниками. Возможные изменения электрических параметров промежуточной среды на каком-либо участке может привести к утечке заряда, к пробоем или даже к короткому замыканию. Всеми этими электрическими процессами управляет АЭФ.

## Раздел 21. Электромагнитные генераторы постоянного тока. Электромоторы

**1. В этом разделе дадим трактовку на уровне метафизической реальности (MR) работу следующей системы:** первичный источник энергии (мощности) – генератор тока, линия передачи – потребитель. Будем рассматривать только преобразование механической энергии в «электрическую» с помощью электрогенераторов. Этот вид преобразования нашел наиболее широкое применение. Столь же широко используется обратное преобразование «электрической энергии» в механическую форму с помощью электромоторов. В основе работы электрогенераторов с механическим приводом лежит явление электромагнитной индукции Фарадея. Различают два вида индукции: (1) проводник движется в  $\vec{H}$ -поле, в нем возникает ток; (2) проводник неподвижен, меняется во времени  $\vec{H}$ -поле, в проводнике также возникает ток. В учении об электричестве принято считать, что в первом случае в проводнике возникает электрический ток благодаря действию на свободные электроны силы Лоренца:

$$\vec{F} = e[\vec{v}\vec{H}], \quad (1)$$

где  $e$  – заряд электрона,  $\vec{v}$  – скорость движения электрона,  $\vec{H}$  – напряженность магнитного поля. Во втором случае силу Лоренца исключают из рассмотрения, так как на неподвижные заряды она не действует. Следовательно, второй вид электромагнитной индукции принято трактовать как самостоятельное физическое явление в отличие от первого вида индукции.

Особенность силы Лоренца (1) состоит в том, что она не совершает работу, а производит только изменение направления движения электрона. Вследствие этого, например, в постоянном магнитном поле электрон совершает круговое движение. В разделе 3 мы дали трактовку на уровне MR движения электрона в  $\vec{H}$ -поле, АЭф предоставляет электрону периодически информацию о параметрах  $\vec{H}$ -поля, электрон обрабатывает эту информацию в соответствии со своими Алгоритмами, далее он корректирует траекторию своего перемещения с учетом наличия  $\vec{H}$ -поля.

В разделе 20 мы установили, что электрический ток в проводнике возникает вследствие целенаправленного нарушения АЭф-ом статистически равновесного состояния теплового движения свободных электронов. По этому механизму создается ток в проводнике, движущемся в  $H$ -поле. Здесь движение проводника в  $H$ -поле является побудительной причиной для АЭф, чтобы создать в нем ток. Таким образом возникновение индукционного тока в проводнике как при его движении в  $H$ -поле, так и при изменении во времени  $H$ -поля не связаны с силой Лоренца (1). В дальнейшем, при рассмотрении работы электрогенератора постоянного тока на уровне MR мы будем исключать силу Лоренца заранее, как не имеющей отношения к явлению электромагнитной индукции.

В учении об электричестве рассматривается также сила Ампера, которая действует на проводник с током в  $H$ -поле. Принято считать, что в  $H$ -поле на вращающуюся раму с индукционным током Фарадея действует сила Ампера, момент которой оказывает тормозящее действие вращению рамы. И наоборот, если рама с током находится в  $H$ -поле, то она приходит во вращение благодаря действию силы Ампера. Природу силы, именуемой силой Ампера, мы рассмотрим ниже в ходе анализа работы электрогенератора и электромотора постоянных токов на уровне MR.

**2. В этом подразделе дадим трактовку на уровне MR электрической системы, показанной на рис.1.** Она состоит из генератора постоянного тока и внешней цепи, совпадающей со схемой рис. 1 раздела 20. Работа этой схемы нами была проанализирована на уровне MR. На рис. 1 генератор тока представляет собой прямоугольную раму из проводника, которая находится между полюсами постоянного магнита. Рама приводится во вращение вокруг оси AA внешним механическим приводом. Стыковка вращающейся рамы с неподвижной линией передачи производится в сечении BC с помощью двух половинок шлифованного кольца. Две половины кольца разделены конструктивно в плоскости, перпендикулярной к  $H$ -полю. Ось кольца совпадает с осью AA. К этим двум неподвижным полукольцам присоединяется внешняя электрическая цепь. В сечении BC два проводника рамы заканчиваются щитками, которые обеспечивают электрический контакт с полукольцами. Устройство, схематично показанное на рис. 1, является конструктивно простым, в тоже время оно содержит в себе основные элементы электрических систем, обеспечивающих генерацию тока. Для трактовки на уровне MR генерацию тока и работы электрической цепи в целом система рис. 1 является наиболее подходящей. На этом примере мы будем отрабатывать методику анализа электрических схем на уровне MR. Эта методика, естественно, может быть ис-

пользована в дальнейшем для анализа и других электрических систем, включая системы переменного тока.

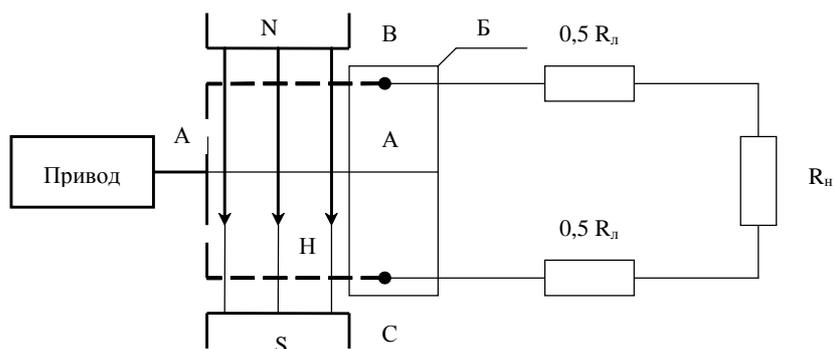


Рис. 1. Схема электрогенератора постоянного тока и внешней цепи:  
Б – блок полуколец

При вращении рамы в ней возникает ток согласно закону электромагнитной индукции Фарадея

$$I' = \frac{1}{c(R_a + R_n)} \cdot \frac{d\phi}{dt}, \quad (2)$$

где  $c$  – скорость света,  $d\phi$  – магнитный поток через поверхность, прочерчиваемую за время  $dt$  проводником рамы. В случае прямоугольной рамы с площадью  $S$

$$\phi = \phi_0 \cos \omega t, \quad \phi_0 = HS, \quad I' = \frac{\phi_0 \omega}{c(R_a + R_n)} \sin \omega t, \quad (3)$$

где  $I'$  – ток в раме,  $H$  – напряженность магнитного поля,  $\omega$  – угловая частота вращения рамы. Во внешней цепи, за блоком полуколец, ток описывается формулами

$$I = \frac{\phi_0 S}{c(R_a + R_n)} \sin \omega t, \quad I = I_0 \sin \omega t, \quad I_0 = \frac{\phi_0 S}{c(R_a + R_n)}, \quad (4)$$

графическое изображение которого показано на рис. 2. Хотя здесь ток изменяется от нуля до максимального значения  $I_0$ , но его знак все время остается

одним и тем же, поэтому, такое устройство получило название генератора постоянного тока. Его среднее значение составляет

$$I_{cp} = I_0 / \sqrt{2} = \frac{\phi_0 S}{\sqrt{2} c (R_l + R_n)} . \quad (5)$$

Отметим, что на уровне MR напряжение является вторичным производным параметром, а понятие электродвижущей силы вообще не имеет физического содержания, поэтому, закон электромагнитной индукции Фарадея (2) мы привели в форме индукции тока.

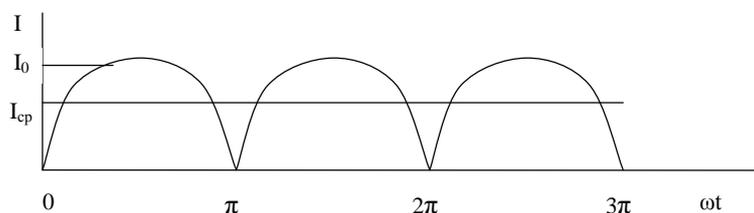


Рис.2. Зависимость тока во внешней цепи от угла поворота рамы

Уровень тока  $I_{cp}$  связан с величиной используемой энергии первичного источника. Наиболее распространено использование первичной энергии перегретого пара и падающей воды. На микроуровне АЭФ контролирует передачу порций энергии от каждого Микрообъекта перегретого пара или падающей воды к приводу рамы. Естественно, что он контролирует и суммарный эффект взаимодействия между паром или водой и приводом рамы. Более подробно на энергетических соотношениях остановимся ниже. Здесь же выделим то обстоятельство, что АЭФ-у известна величина мощности  $Q$ , которая должна отводиться к общей нагрузке. Тогда имеем

$$Q = I_{cp}^2 (R_l + R_n) , \quad (6)$$

откуда

$$I_{cp} = \sqrt{Q / (R_l + R_n)} , \quad I_0 = \sqrt{2} I_{cp} . \quad (7)$$

Значение тока (5) должно удовлетворять Алгоритму (7), откуда имеем

$$\omega = c \sqrt{2Q / (R_l + R_n)} / \phi_0 , \quad \phi_0 = HS . \quad (8)$$

Этот Алгоритм определяет частоту вращения рамы, при которой обеспечивается сила тока (7). Далее по известному значению  $I_0 = \sqrt{2} I_{cp}$  АЭФ создает

ток в раме согласно Алгоритму (3) и ток во внешней цепи согласно Алгоритму (4).

Существует однозначная связь между направлением  $\vec{H}$ , направлением соответствующей скорости  $\vec{v}$  проводника рамы, перпендикулярной к  $\vec{H}$ , и направлением тока  $\vec{I}$  в проводнике рамы. Если за направление тока в проводнике принимать направление движения положительных зарядов, другими словами, направление, обратное движению свободных электронов, то вектора  $\vec{v}$ ,  $\vec{H}$  и  $\vec{I}$  образуют правую тройку. Отметим, что такое определение направления тока в проводнике сложилось исторически.

Далее рассмотрим энергетические соотношения в схеме рис. 1. В электрогенераторе с внешним механическим приводом баланс мощности имеет вид

$$P_0 = \Delta P + P, \quad (9)$$

где  $P_0$  – мощность первичного источника,  $\Delta P$  – мощность механических потерь в электрогенераторе. Если вращение тела происходит в одном направлении, то это направление принято считать положительным, противоположное направление – отрицательным. Соответственно, момент движущейся силы положителен, момент силы сопротивления отрицателен. В (9) мощность  $P$  представляет собой часть мощности  $P_0$ , затрачиваемый на вращение привода плюс рамы в положительном направлении. Обозначим через  $\vec{M}(P)$  положительный момент силы, который приложен к механическому приводу. Одновременно на раму приложен отрицательный момент силы  $\vec{M}(W)$ , где  $W$  – мощность, затрачиваемая на торможение вращающейся рамы. Согласно учения об электричестве момент силы  $\vec{M}(W)$  обусловлен силами Ампера. При вращении рамы внешней силой, создающей момент  $\vec{M}(P)$ , в раме возникает индукционный ток Фарадея (2). В свою очередь на раму с током, движущейся в  $H$ -поле, действует сила Ампера. На уровне MR природа момента сил  $\vec{M}(W)$  трактуется по другому. Во-первых, электрический ток во вращающейся раме создается АЭф-ом. Во-вторых, момент силы  $\vec{M}(W)$  также создается АЭф-ом, на что он затрачивает мощность  $W$ . Отметим, что моменты сил  $\vec{M}(W)$  и  $\vec{M}(P)$  приложены к различным частям вращающейся конструкции:  $\vec{M}(P)$  – к механическому приводу рамы, а  $\vec{M}(W)$  к самой раме. Поскольку эти моменты сил действуют в противоположных направлениях, то это приводит к возникновению внутренних механических напряжений в конструкции привод плюс рама. На микроуровне АЭф передает порции энергии тяжелым ионам в той части рамы, которая находится в  $H$ -поле. Тяжелые ионы приобретают порции количества движения, суммарный эффект от которых приводит к возникновению момента силы  $\vec{M}(W)$ . Отметим также, что АЭф обеспечивает сба-

лансированность количества движения, приобретаемых распределенными ионами, относительно оси вращения. Если рама конструктивно выполнена симметрично относительно оси вращения, то такая сбалансированность сводит к минимуму давление рамы на опору.

Создавая отрицательный момент силы  $\overline{M}(W)$ , АЭф выполняет одновременно другую важную функцию – он регулирует частоту вращения рамы. В стационарном режиме величина угловой частоты вращения  $\omega$  должна удовлетворять Алгоритму (8), где фигурирует мощность  $P$ , затрачиваемой на вращение рамы в положительном направлении. Фактически АЭф затрачивает на торможение рамы мощность  $W$ , поэтому в (8) вместо  $P$  необходимо подставить  $W$ :

$$\omega = c\sqrt{2W(R_l + R_n)} / HS . \quad (10)$$

В стационарном режиме  $W = P$ .

При стационарном режиме работы электрической системы рис.1 имеет место следующие формы мощности (энергии). Мощность первичного источника  $P_0$  – (9),  $\Delta P$  – мощность механических потерь в электрогенераторе,  $P$  – мощность, затрачиваемая на вращение привода плюс рамы в положительном направлении. Мощность  $W = P$ , затрачиваемая АЭф-ом на торможение вращающейся рамы. Далее имеет место и мощность  $Q$  – (6), затрачиваемая АЭф-ом на нагрев проводов ( $R_n$ ) и нагрев сопротивления ( $R_n$ ). Для внешнего наблюдателя выполняются закон сохранения энергии в виде

$$P_0 = \Delta P + P, \quad Q = P. \quad (11)$$

Однако для системы рис.1, взятый в целом, закон сохранения энергии не выполняется, так как для функционирования системы АЭф затрачивает дополнительную к (11) мощность  $W$  на торможение рамы. Этот вывод не является следствием только трактовки работы системы рис. 1 на уровне MR. Как показывает анализ, такой вывод имеет место и в рамках классической теории, он следует из допущения существования силы Ампера. При вращении рамы в  $H$  -поле в ней возникает индукционный ток Фарадея. В свою очередь на движущуюся раму с током действует сила Ампера, которая и создает отрицательный момент силы. На уровне MR возникновение такого момента силы  $\overline{M}(W)$  мы приписали АЭф.

Во вращающейся конструкции механический привод плюс рама имеет место так называемое избыточное кручение, обусловленное несимметричным действием сил, образующих момент  $\overline{M}(P)$ . Само кручение вращающейся конструкции обусловлено действием моментов сил  $\overline{M}(P)$  и  $\overline{M}(W)$  в противоположных направлениях. Для нас здесь наиболее важным является вопрос о том, куда расходятся мощности  $P$  и  $W$ . Как показывает анализ на мик-

роуровне, затрачиваемая мощность  $P$  на вращение механического привода и затрачиваемая мощность  $W$  АЭф-ом на торможение рамы фактически идут на нагрев конструкции. Такой вывод делает несостоятельными как предположение о существовании тормозящей силы Ампера, так и предположение о существовании, взамен силы Ампера, тормозящей силы, создаваемый АЭф-ом. Поэтому, энергетические соотношения в электрогенераторе требуют дальнейшего анализа.

**3. Электрогенератор и нагрузка разделены друг от друга, более того, они** могут находиться друг от друга на значительном расстоянии. В то же время электрический ток не является переносчиком энергии от электрогенератора к нагрузке. Эту задачу выполняет АЭф. Он играет роль нагрузки для электрогенератора. АЭф аккумулирует энергию на выходе электрогенератора, а затем он доставляет эту энергию непосредственно к нагрузке. Естественно, что при этом будет выполняться закон сохранения энергии (11). Здесь мы говорим о переносе энергии АЭф-ом для краткости, фактически речь идет о переносе АЭф-ом информации о величине энергии. Мы не можем здесь дать детальное и полное описание процесса поддержания АЭф-ом необходимой частоты вращения рамы согласно Алгоритму (19), так для этого надо располагать трактовкой вращательного движения твердого тела, а также его кручения на уровне MR с учетом структуры материала. Поэтому, здесь ограничимся описанием торможения рамы АЭф-ом исходя из общих соображений.

В рассматриваемой схеме рис. 1. мощность первичного источника сначала переходит в форму механической энергии вращающейся конструкции электрогенератора. Далее АЭф трансформирует ее в информационную форму, аккумулирует ее в себе в такой форме. Затем он передает ее нагрузке. Пусть сначала в схеме рис. 1 отсутствует магнит. Тогда электрогенератор будет работать в «холостом» режиме с числом оборотов рамы  $N$ . При этом, естественно, в цепи не будет тока. После внесения магнита в цепи появляется ток и одновременно происходит уменьшение числа оборотов рамы до  $N = \omega/2\pi$ . Величина  $\omega$  регулируется АЭф-ом согласно Алгоритму (10). Допустим, что в стационарном режиме работы какой-либо Микрообъект рамы в данный момент имеет импульс движения  $mv$ . Через время  $\Delta t$  его импульс движения составит  $mv + m\Delta v$  ( $\Delta v \ll v$ ). Мы не будем пытаться здесь описывать механизм переноса порции энергии, приводящий к увеличению импульса движения этого Микрообъекта на  $m\Delta v$ . АЭф гасит скорость Микрообъекта на величину  $\Delta v$ , а значение энергии, на которую уменьшается кинетическая энергия Микрообъекта, он переводит в свою память. Эта операция АЭф носит периодический характер. Такую же периодическую операцию он проводит и с другими Микрообъектами рамы. Он берет в учет величин соответствующих

порций энергии, а затем их передает нагрузке. Общее количество таких порций энергии составляет  $Q$  в единицу времени.

Таким образом в электрогенераторе типа рис. 1 торможение вращающейся части конструкции обуславливается гашением некоторой доли величины количества движения Микрообъектов рамы АЭФ-ом. Такую операцию АЭФ осуществляет по всему объему проводника рамы, находящегося в  $\vec{H}$  -поле. Исходя из этого этот вид торможения можно назвать внутренним торможением ротора электрогенератора в отличие от внешнего торможения ротора электромотора, нагруженного механически. На наш взгляд при внутреннем торможении ротор будет испытывать гораздо меньше механического напряжения кручения, чем при его внешнем торможении. Поэтому, этот вид торможения может представлять определенный интерес для изучения в рамках механики.

**4. Выше мы рассмотрели на уровне MR работу электромагнитного генератора тока, преобразующего механическую энергию в «электрическую».** В раме такого электрогенератора возникает переменный ток, поэтому, все выводы анализа остаются справедливыми и для электромагнитных генераторов переменного тока. Мы анализировали вариант, когда рама вращается в  $\vec{H}$  -поле. Широкое применение нашли электромагнитные генераторы переменного тока, особенно трехфазные, в которых витки проводников неподвижны, меняется  $\vec{H}$  -поле (вращение). Выводы на уровне MR, полученные выше, применимы и таким устройствам, в том числе и промышленных масштабов.

Из анализа работы схемы рис. 1 следует вывод о том, что энергия первичного источника, за исключением механических потерь в электрогенераторе, переносится потребителям АЭФ-ом, включая потребителя в виде распределенного электрического сопротивления всей электрической цепи. В этой схеме основного потребителя «электрической энергии» мы представили в виде электрического сопротивления  $R_{\text{н}}$ . Потребителями «электрической энергии» могут быть электромоторы, осветители, промышленные установки, различные приборы и так далее. Выводы на уровне MR, полученные выше, применимы и к электромагнитным моторам, работающим как от постоянного, так и переменного тока. При трактовке их работы на уровне MR основным моментом является то обстоятельство, что их роторы приводятся во вращение АЭФ-ом. Для этого он использует накопленную энергию на выходе электрогенератора, процедуру накопления мы описали выше.

**5. В этом подразделе снова обсудим содержание трех понятий:** электродвижущая сила (ЭДС), электрическое напряжение  $U$ , электрический потенциал  $\varphi$  или разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$ . Рассмотрение будем вести примени-

тельно к замкнутой электрической цепи, содержащей источник тока (рис. 1). В учении об электричестве эти три параметра входят в обобщенный закон Ома:

$$U = (\varphi_1 - \varphi_2) + \varepsilon, \quad (12)$$

где  $\varepsilon$  – величина ЭДС. Источник тока на рис. 1 не характеризуется параметром ЭДС на уровне MR. Тогда для схемы рис. 1 формула (12) принимает вид

$$U = (\varphi_1 - \varphi_2), \quad (13)$$

Выше мы неоднократно отмечали, что понятие электрического напряжения на уровне MR носит вторичный характер. Для внешней цепи рис. 1 по закону Ома

$$U = IR. \quad (14)$$

Ток не взаимодействует с сопротивлением. Именно это обстоятельство дало нам повод утверждать, что понятие  $U$  является вторичным. Внешнее сходство между понятием  $U$  и  $\varphi_1 - \varphi_2$  видно на приведенной электрической схеме рис. 3. Здесь соблюдается равенство (13) между точками цепи 1 и 2. Особенность ситуации заключается в том, что более целесообразно характеризовать электрическое состояние конденсатора разностью потенциалов на его обкладках.

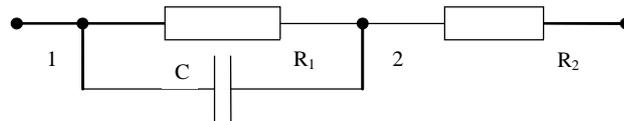


Рис. 3. Участок электрической цепи, содержащий емкость  $C$

В учении об электричестве разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  в электрической цепи определяется через напряженность  $\vec{E}$ -поля в проводнике, что позволяет сохранить ее сходство с определением потенциала  $\vec{E}$ -поля в электростатике. Поскольку на уровне MR в проводнике  $\vec{E}$ -поле отсутствует, то и понятие потенциала в электрической цепи имеет иное содержание. Его следует определять как потенциальную возможность, принадлежащую АЭф. Он контролирует физическую ситуацию в пространстве между проводами линии передачи. При их изменении по внешним причинам АЭф может реализовать эти возможности так же, как он управляется созданием тока  $I$  и доставкой мощностей  $P_{\text{д}}$  и  $P_{\text{н}}$ . Приведем два примера. Пусть на каком-либо участке линии передачи появляется связь емкостного характера между двумя проводами. Тогда АЭф производит зарядку емкости, при определенных условиях здесь он может произвести и электрический пробой. Если между двумя проводами появляется электрическое сопротивление, то возникают дополнительные по-

тери или даже короткое замыкание. Всеми этими электрическими процессами управляет АЭф.

Повторимся, что мы рассматриваем понятие ЭДС, напряжение  $U$  и потенциал  $\varphi$  для электрических систем постоянного тока. Как уже мы отмечали выше, на уровне MR ЭДС как физический параметр не существует. Понятие напряжения  $U$  и потенциал  $\varphi$  оба вторичны. Напряжение  $U$  можно представить и в виде отношения потребляемой мощности в электрической цепи к величине тока:

$$U = (P/R) / I, \quad (15)$$

откуда вытекает соотношение (14). Такое определение напряжения представляется более рациональным на уровне MR. В учении об электричестве напряжение  $U$  рассматривается как физически существующий параметр. Этот взгляд подкрепляется и тем обстоятельством, что этот параметр измеряется соответствующими приборами. Однако необходимо иметь в виду, что все вольтметры, потребляющие ток, градуированы на показание произведения  $IR = U$ , где  $R$  – внутреннее сопротивление прибора. Если электрическая цепь содержит емкость, то, вместо напряжения, более целесообразно использовать параметр – разность потенциалов между обкладками конденсатора. В этом случае разность  $\varphi_1 - \varphi_2$  можно представить как произведение  $Ed$ , где  $E$  – напряженность электрического поля между обкладками плоского конденсатора,  $d$  – расстояние между обкладками.

**6. В разделе 20 мы дали трактовку на уровне MR тока проводимости.** Он создается и поддерживается АЭф-ом в проводнике путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов. При этом отсутствует «сквозной» перенос заряда в проводнике. Соответственно, по иному трактуется на уровне MR процесс электрического заряжения и разряда металлических тел. При этом отсутствует стекание и растекание зарядов по их поверхности. Избыток заряда на поверхностном слое создается и поддерживается АЭф-ом путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов по нормали к поверхности.

К числу основных элементов электрической цепи относятся электрическое сопротивление  $R$ , сосредоточенные емкость  $C$  и индуктивность  $L$ . Электрический ток не взаимодействует с сопротивлением  $R$ . Мощность  $I^2R$ , расходуемая на нагрев сопротивления, доставляется непосредственно к нему АЭф-ом. Сосредоточенная емкость  $C$  характеризуется электрическим потенциалом (напряжением) и накопленным зарядом, который создается и поддерживается АЭф-ом путем целенаправленного управления тепловой скоростью свободных электронов по нормали к рабочей поверхности металлических

обкладок. Информация о величине энергии, представляемая в учении об электричестве как накопленная в емкости, хранится в памяти АЭф.

Далее рассмотрим на уровне MR электрические характеристики сосредоточенной индуктивности  $L$ , которая находится в электрической цепи рис.4. Участок электрической цепи подключен к источнику постоянного тока с величиной  $I_0$ . При включении источника величина тока в цепи меняется по закону

$$I = I_0(1 - e^{-Rt/L}), \quad (16)$$

где  $t$  – время. При выключении источника тока (при замыкании ключа К)

$$I = I_0 e^{-Rt/L}. \quad (17)$$

В учении об электричестве используется понятие электродвижущей силы самоиндукции в виде

$$\mathcal{E}_c = -L(di / dt). \quad (18)$$

При включении и выключении источника тока с учетом (16) и (17) имеем

$$\mathcal{E}_c = \pm(I_0 R / L)e^{-Rt/L}. \quad (19)$$

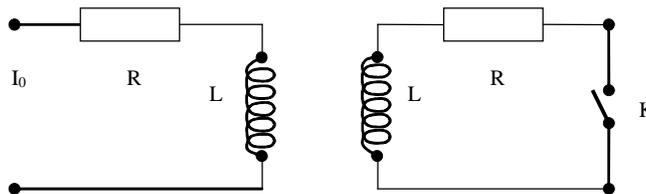


Рис. 4. Участок электрической цепи, содержащий индуктивность  $L$

Понятие  $\mathcal{E}_c$  аналогично понятию разности потенциалов на обкладках конденсатора. На уровне MR параметр  $\mathcal{E}_c$  является вторичным и входит в Алгоритмы АЭф.

При включении и выключении источника тока законы (16) и (17) обеспечиваются АЭф-ом. В стационарном режиме величина тока в цепи составляет  $I_0$ . При этом согласно учению об электричестве возле проводника индуктивности (спирали) возникает  $H$ -поле соответствующей конфигурации. Траекторию  $H$ -поля на уровне MR мы изложили в разделе 3.  $H$ -поле не существует как субстанция, оно существует как часть Плана магнитного взаимодействия, которое обеспечивается АЭф-ом при помещении соответствующего тела вблизи проводника с током. В учении об электричестве  $H$ -поле индуктивности характеризуется суммарной энергией

$$W = I_0 L / 2. \quad (20)$$

На уровне MR термин « $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$ -поля обладают энергией» означает, что им формально приписывается энергия, фактически учет которой, как универсальную меру взаимодействия, ведет АЭф. Информация о величине энергии как для стационарных  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$ -полей, так и при их изменении во времени хранится в памяти АЭф.

Величина энергии (20) хранится в памяти АЭф. При замыкании ключа АЭф затрачивает эту энергию на нагрев сопротивления  $R$ . Здесь необходимо обратить внимание на следующее. Электрический ток, описываемый формулой (17), не взаимодействует с сопротивлением. Однако можно подсчитать величину энергии, затрачиваемой на нагрев сопротивления после замыкания ключа  $K$ , используя (17). При этом результат будет равным (20). Указанная процедура расчета является частью общего плана управления электрическими процессами в схеме рис.4., осуществляемого АЭф-ом.

В заключение отметим, что как на примере работы электрической схемы рис.2 раздела 20, так и на примере работы электрической схемы рис.4 этого раздела можно четко выделить Планы управления электрическими процессами, принадлежащими АЭф, а также описать средства и способы реализации АЭф-ом этих Планов.

## **Раздел 22. Радиоволны и их трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. Неорганическую природу мы представили как состоящую из трех составных частей:** (1) из слоя Микрообъектов, (2) из слоя Излучения и (3) из слоя Активного Эфира (АЭф). Слой Излучения состоит из всех видов излучений, определяющей характеристикой которых является скорость распространения в пустоте, равная скорости света:  $c = 2,9979 \cdot 10^{10}$  см/сек. Излучения с такой основной характеристикой именуется в физике электромагнитным излучением (ЭМ-излучение), для описания которых используется концепция электромагнитного поля (ЭМ-поле). Максвелл определил ЭМ-поле как совокупность взаимосвязанных векторных электрических и магнитных полей и установил законы, которым они подчиняются (уравнения Максвелла). Согласно теории Максвелла ЭМ-излучение представляет собой электромагнитные волны (ЭМ-волны) с различной длиной  $\lambda$ . Спектр этих волн приведен в виде таблицы, заимствованной нами из Физической энциклопедии (1994). На уровне метафизической реальности (MR) целесообразно излучения с различными длинами волн разделить на два класса: (1) радио и сверхвысокочастотное (СВЧ) излучение и (2) квантовое излучение Микрообъектов (электронов, протонов,

ядер атомов, атомов, включая ионов и изотопов, простых молекул). К первому классу относятся излучения позиции №1 в приведенной таблице. К второму классу излучений относятся остальные позиции. Между этими классами излучений нет резкой границы по длинам волн. Например, длина волны излучения холодного водорода составляет 21,1 см ( $\nu = 1420,406 \cdot 10^6$  Гц), генерация СВЧ излучения осуществляется с длиной волны вплоть до долей мм.

Частота $\nu$ , Гц	Длина волны $\lambda$ , м	Название диапазона	Источники. Основные методы возбуждения
$10^3 - 10^{12}$	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^{-3}$	1. Радиоволны	Переменные токи в проводниках и электронных потоках (генераторы радиочастот, генераторы СВЧ)
$10^{12} - 3,75 \cdot 10^{14}$	$3 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-7}$	2. Инфракрасное излучение	Излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях.
$3,75 \cdot 10^{14} - 7,5 \cdot 10^{14}$	$8 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$	3. Видимый свет	
$7,5 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{17}$	$4 \cdot 10^{-7} - 10^{-9}$	4. Ультрафиолетовое излучение. Мягкий рентген	Излучение атомов при воздействиях ускоренных электронов
$3 \cdot 10^{17} - 3 \cdot 10^{20}$	$10^{-9} - 10^{-12}$	5. Рентген, $\gamma$ -излучение	Атомные процессы при воздействии ускоренных заряженных частиц
$3 \cdot 10^{20} - 10^{23}$	$10^{-12} - 3 \cdot 10^{-15}$	6. $\gamma$ -излучение	Ядерные процессы, радиоактивный распад, космические процессы

В разделе 9 мы подробно рассмотрели на уровне МР квантовое излучение Микрообъектов. Они формируют информационные кванты излучения, которых мы назвали I-фотонами. Перемещение I-фотонов в пустоте и в веществе обеспечивает АЭФ. Представление излучения Микрообъектов в виде I-фотонов не приводит к отказу от волновой теории излучения, а приводит лишь к изменению статуса такой теории. Таким образом, мы выделили излучение Микрообъектов в самостоятельный класс. В связи с этим перед нами

встает задача трактовки Радио и СВЧ излучений на уровне MR. В целом такая задача представляется масштабной. Поэтому, здесь ограничимся рассмотрением только основную задачу, а именно, дадим трактовку на уровне MR радиоволн. Эти волны генерируются, излучаются и принимаются радиоаппаратурой. Для выполнения поставленной задачи достаточно проанализировать на уровне MR функционирование радиотехнической системы, показанной на рис. 1. Здесь передающая и приемная антенны односторонние и они находятся друг от друга на расстоянии прямой видимости. Отметим, что анализ работы такой системы позволит нам выяснить, в первую очередь, роль АЭФ в генерации электрических колебаний, в формировании радиоволн, в их распространении и приеме.

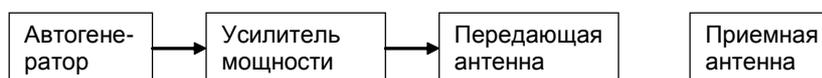


Рис. 1 Блок-схема системы радиосвязи

**2. В соответствии с поставленной задачей сначала рассмотрим на уровне MR функционирование автогенератора, в качестве которого возьмем ламповый автогенератор Ван дер Поля (рис.2а). Его схема заимствована нами из Физической энциклопедии (1998), в которой приводится следующее описание: «Случайно возникшие в колебательном контуре малые собственные колебания через катушку  $L$  управляют анодным током лампы, которая является усилителем. При положительной обратной связи (то есть при определенном взаимном расположении катушек  $L$  и  $L_1$ ) в контур вносится определенная энергия. Если эта энергия больше энергии потерь в контуре, то амплитуда малых вначале колебаний в контуре нарастает. Поскольку анодный ток лампы зависит от напряжения на сетке нелинейным образом, то при нарастании амплитуды колебаний энергия, поступающая в контур, уменьшается и при некоторой амплитуде колебаний становится равной энергии потерь. В результате устанавливается режим стационарных автоколебаний, при котором внешний источник (анодная батарея) компенсирует все потери энергии. Таким образом, автоколебательные системы должны быть принципиально нелинейными, именно нелинейность не позволяет колебаниям безгранично нарастать, управляя поступлением и тратами энергии источника».**

В рамках трактовки на уровне MR автогенерации стационарных электрических колебаний целесообразно сначала рассмотреть работу колебательного контура в отдельности (рис.2б). Пусть конденсатор заряжен до потенциала

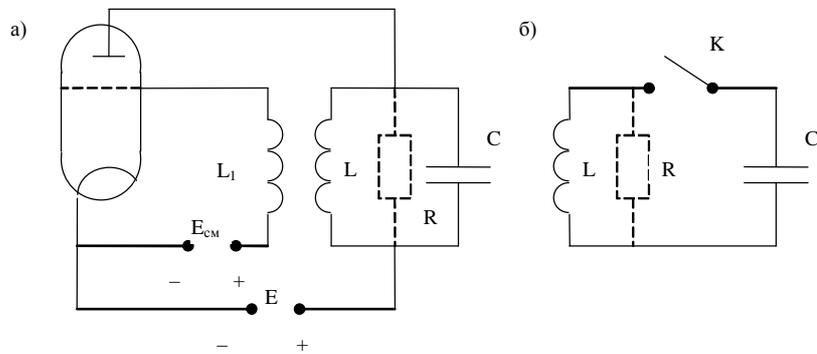


Рис.2. Схема автогенератора Ван дер Поля:  $E$  – напряжение питания,  $E_{см}$  – напряжение смещения,  $R$  – эквивалентное сопротивление потерь

$U_0$ . После замыкания ключа  $K$  величина потенциала на конденсаторе затухает по закону

$$U = U_0 e^{-t/2RC} \cos \omega t, \quad \omega^2 = \frac{1}{LC} - \left(\frac{1}{2RC}\right)^2. \quad (1)$$

Величина тока в цепи сопротивления затухает по такому же закону:

$$I = I_0 e^{-t/2RC} \cos \omega t, \quad I_0 = U_0 / R. \quad (2)$$

Здесь необходимо обратить внимание на следующее. В физике считается, что первоначально в конденсаторе накоплена энергия с величиной

$$W = U_0^2 C / 2, \quad (3)$$

которая после замыкания ключа  $K$  расходуется на нагрев сопротивления  $R$ . Величину этой расходуемой энергии можно подсчитать также используя среднее значение тока, протекающего через сопротивление, согласно формуле

$$W = \int_0^{\infty} P_{cp} dt = R \int_0^{\infty} I_{cp}^2 dt. \quad (4)$$

Из (2) имеем

$$I_{cp} = (I_0 e^{-t/2RC}) / \sqrt{2}, \quad I_0 = U_0 / R. \quad (5)$$

Соответственно, среднее значение мощности, расходуемый на сопротивлении, составляет

$$P_{cp} = I_{cp}^2 R = 0,5 I_0^2 e^{-t/RC}, \quad I_0 = U_0 / R. \quad (6)$$

Подставляя (5) в (4), получим величину

$$W = \frac{U_0^2}{2R} \int_0^{\infty} e^{-t/RC} dt = U_0^2 C / 2, \quad (7)$$

равную (3).

При трактовке на уровне MR величина энергии, приписываемая адресно конденсатору, хранится в памяти АЭф в виде информации. Ток (5) не взаимодействует с сопротивлением  $R$ . Мощность (6), то есть порции энергии за единицу времени, доставляются к сопротивлению  $R$  АЭф-ом непосредственно за счет хранимой в своей памяти первоначальной энергии (3).

В обобщенном виде на уровне MR трактовка автогенерации стационарных электрических колебаний сводится к следующему. В контуре рис.2б АЭф обеспечивает затухающие колебания тока. В автогенераторе (рис.2а) такой контур находится в других условиях. Мы не будем здесь приводить описание этих условий, так как они подробно рассматриваются в физической теории автогенерации. Отметим главное – в такой электрической системе контур оказывается включенным в цепь источника переменного тока в виде эквидистантно следующих импульсов одной полярности (анодный ток). Частота следования импульсов тока совпадает с частотой собственных колебаний контура. Отмеченное условие служит необходимым и достаточным основанием АЭф-у для создания и поддержания стационарных колебаний тока в контуре. Отметим, что на уровне MR некорректно говорить об случайном возникновении в колебательном контуре малых собственных колебаний. Возникновение переменного тока в контуре, процесс его нарастания и установление стационарных колебаний полностью управляются АЭф-ом. Электрические токи как в анодной, так и в сеточной цепях, включая электронные потоки в лампе, также полностью управляются АЭф-ом.

**3. Предыдущий анализ избранных вопросов электричества позволяет** сформулировать общие принципы трактовки электричества в целом на уровне MR. Эти принципы сводятся вкратце к четырем позициям. Во-первых, электрические системы, включая и радиотехнические, характеризуются физическими параметрами – сопротивлением, емкостью и индуктивностью. При включении электрической системы в работу АЭф определяет эти параметры количественно исходя из конструктивных данных этой системы. Во-вторых, в электрических системах ток проводимости создается и поддерживается АЭф-ом, причем ток не участвует в переносе энергии и, поэтому носит знаковый характер. Эти параметры мы назвали первичными из-за их материального происхождения. В третьих, электрические системы характеризуются электричес-

ким потенциалом как связанным с емкостью, так и не связанным с ней. Электрический потенциал создается и поддерживается АЭФ-ом. Этот параметр можно назвать вторичным, так как он бытует только как возможность, как потенция. В четвертых, в электрических системах доставка энергии к ее потребителям осуществляется АЭФ-ом непосредственно от первичного источника.

Дальнейший анализ работы блок-схемы рис. 1 будем вести на уровне MR с учетом этих четырех принципов. Однако, при анализе, из двух параметров – электрического потенциала и тока проводимости, будем использовать только ток проводимости, что достаточно для выполнения цели настоящего раздела, а именно, трактовки Радиоволн на уровне MR. В соответствии с данным ограничением блок-схему рис. 1, за исключением Автогенератора, целесообразно представить в виде рис. 3. Элементы  $C_1$  и  $L_1$  образуют колебательный контур в анодной цепи резонансного усилителя мощности. С этим контуром индуктивно связана передающая антенна  $A_1$ , в качестве которой возьмем антенну вибраторного типа. Приемная антенна  $A_2$  аналогична передающей. Вибратор представляет собой металлический штырь с разрывом посередине для подключения источника электрических колебаний. Длина плеч вибратора обычно составляет  $l \leq 0,5\lambda$ .

АЭФ создает и поддерживает электрический ток в контуре Автогенератора, динамика которого описывается гармонической функцией с частотой  $\nu = 1/\sqrt{LC}$  (рис. 2). Он же создает и поддерживает электрический ток в контуре усилителя мощности с той же частотой  $\nu = 1/\sqrt{L_1C_1}$  (рис. 3), амплитуда которого больше, чем соответствующая амплитуда в контуре Автогенератора.

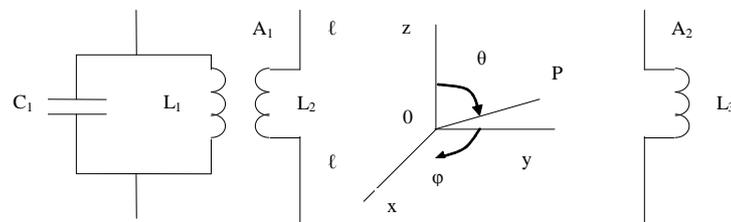


Рис.3. Обобщенная электрическая схема системы радиосвязи

Далее АЭФ также создает и поддерживает электрический ток в передающей антенне (вибраторе). Амплитуда тока в вибраторе описывается формулой (16) раздела 20:

$$I = ev[n \sin \omega t], \quad \omega = 2\pi\nu, \quad (8)$$

где  $e$  – заряд электрона,  $v$  – тепловая скорость движения электронов,  $n$  – мак-

симальное количество электронов, участвующих в создании тока проводимости. Здесь важно отметить следующее. Переменный характер тока в вибраторе обуславливается изменениями количества электронов, участвующих в создании тока проводимости. Величина же тепловой скорости движения электронов остается неизменной. Поэтому, электроны, создающие ток проводимости в вибраторе, не испытывают ни ускорения, ни торможения в том смысле, в котором это трактуется в физике. Это обстоятельство имеет важное значение при анализе Радиоизлучения на уровне MR, ибо здесь отпадает бытующий в физике не вполне корректный тезис о том, что ускорение и торможение свободных электронов в антеннах под действием электродвижущей силы приводит к электромагнитному излучению ими.

**4. В этом подразделе приведем характеристики электромагнитного излучения вибратора, причем в том объеме, который необходим и достаточен для выполнения цели настоящего раздела.** В рабочем режиме плечи вибратора заряжаются электрически и при выполнении условия  $l \ll 0,5\lambda$  его можно представить как электрический диполь с переменным дипольным моментом. Прямая задача излучения такого диполя решается используя уравнения Максвелла с учетом соответствующих граничных условий. Электромагнитное поле излучения имеет три составляющих:  $\vec{E}_r$  – радиального направления, на рис.3 – направление  $OP$ ,  $\vec{E}_\theta$  – аксиального направления и  $\vec{H}_\phi$  – азимутального направления. Составляющие поля  $\vec{E}_r$ ,  $\vec{E}_\theta$  и  $\vec{H}_\phi$  взаимно перпендикулярны, причем  $\vec{E}_\theta$  и  $\vec{H}_\phi$  лежат в плоскости, перпендикулярной к лучу  $OP$  рис.3. В свою очередь составляющие поля излучения,  $\vec{E}_r$ ,  $\vec{E}_\theta$  и  $\vec{H}_\phi$  имеют компоненты, пропорциональные  $r^{-2}$  и  $r^{-3}$ , а также компоненту, пропорциональную  $r^{-1}$ . Первые две компоненты образуют поле индукции, это реактивное поле, при этом составляющие полей  $E$  и  $H$  сдвинуты по фазе на  $0,5\pi$ , плотность потока мощности в них осциллирует с удвоенной частотой  $2\nu$ , поэтому за период  $T = 1/\nu$  ее величина равна нулю. Считается, что без этой части поля, не уносящей энергию, не сформировались бы бегущие компоненты поля  $E_\theta$  и  $H_\phi$ , пропорциональные  $r^{-1}$  и уносящие энергию.

Мы не будем здесь приводить полные выражения для  $\vec{E}_r$ ,  $\vec{E}_\theta$  и  $\vec{H}_\phi$ . Наиболее существенным положением теории излучения электрического диполя является вывод об «отпочковывании» поля излучения с компонентами  $E_\theta$  и  $H_\phi$ , амплитуды которых убывают с расстоянием пропорционально  $r^{-1}$ . Диаграмма излучения электрического диполя имеет тороидальную форму. Компоненты поля излучения в дальней зоне описываются формулой

$$E_\theta = H_\phi = \frac{a\omega^2}{r} (\sin\theta) \cos\omega(t - r/c), \quad (9)$$

где  $a$  – коэффициент, зависящий от величины дипольного момента. Из формулы (9) следует вывод о том, что электромагнитное излучение вибратора ( $l < 0,5\lambda$ ) представляет собой электромагнитную волну (ЭМ-волна). Амплитуды двух ее компонент,  $E_\theta$  и  $H_\phi$ , убывают обратно пропорционально расстоянию  $r$ , ЭМ-волна распространяется в пустоте со скоростью света «с». По существу, классическая теория радиоизлучения диполя утверждает о существовании движущейся субстанции в виде взаимно ортогональных  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  полей, которые отрываются от реактивного поля диполя.

**5. В этом подразделе на основании вышесказанного и материала** раздела 3 приведем трактовку электромагнитного (ЭМ) излучения на уровне MR. Предварительно отметим следующее. В разделе 3 мы привели трактовку на уровне MR статических электрического и магнитного полей. Эти поля не существуют как субстанции. Но они существуют как план АЭф. Соответственно, на уровне MR меняется статус статических  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  полей. Электрическое и магнитное взаимодействия возникают тогда, когда в геометрическую сферу Плана АЭф этих полей вносится пробное тело. Естественно, что при трактовке электрического и магнитного взаимодействий необходимо определиться с системой координат, в которой АЭф осуществляет участие в обеспечении этих взаимодействий. В разделе 17 мы ввели понятие абсолютной системы координат, а все остальные назвали объективными системами координат. Как показывает анализ, АЭф осуществляет свое участие в обеспечении электрического и магнитного взаимодействий в земной системе координат без учета движения Земли, в том числе ее вращения вокруг своей оси. Однако, можно допустить, что в некоторых специфических условиях возможны и отступления от этого правила.

На уровне MR можно сформулировать общее правило, утверждающее, что не существуют непрерывно распределенные в пространстве физические поля, такие как электрическое, магнитное и гравитационное. Они существуют как план АЭф. Электромагнитное излучение также распределено в пространстве непрерывно, оно описывается векторами  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$ , по этим признакам можно утверждать, что оно не существует на уровне MR как движущаяся субстанция. Однако, в принципе, возможен вариант существования ЭМ-излучения как потока гипотетических частиц. Этот вариант отпадает по следующей причине. В радиоволнах, источниками которых являются переменные токи в проводниках и электронных потоках (позиция №1 Таблицы), не обнаруживаются экспериментально квантовые проявления в отличие от излучения Микрообъектов (позиции № 2-6 Таблицы). Поэтому, здесь отсутствует основной фактор, а именно, опытные данные, необходимые для постановки вопроса о квантовой природе ЭМ-излучения. Существенным аргументом в пользу

тезиса о несуществовании ЭМ-излучения в виде движущейся субстанции является вопрос о способе его формирования в рамках MR. В передающих антеннах АЭф создает и поддерживает ток проводимости, имеющий знаковый характер. Свободные электроны, участвующие в создании тока проводимости, не испытывают ни ускорения, ни торможения в том смысле, в котором они фигурируют в полной системе уравнений Максвелла. А именно, в них величина тока должна быть переменной, в частности, описываться гармонической функцией. На уровне MR можно утверждать, что знаковые токи в проводниках не только не участвуют в переносе энергии, но и не могут излучать ЭМ-волны. С учетом приведенных аргументов на уровне MR не просматривается существование ЭМ-излучения в виде движущейся субстанции.

На уровне MR не существуют в виде субстанции не только статические электрическое и магнитное поля, но и электромагнитное излучение. В связи с этим перед нами встает задача трактовки электромагнитного взаимодействия на уровне MR, что сводится к описанию планов АЭф таких взаимодействий и способов реализации этих планов АЭф-ом. В этом контексте теоретические основы классической электродинамики, в частности, уравнения Максвелла и теория излучения ЭМ-волн отражают соответствующие Алгоритмы АЭф. Вопросы же реализации Алгоритмов электромагнитных взаимодействий носят чрезвычайно масштабный характер. Мы здесь ограничимся описанием только общих принципов реализации АЭф-ом Радиосвязи.

Для выполнения намеченной задачи обратимся к рис. 3. АЭф создает и поддерживает ток проводимости в передающей антенне, которого можно назвать первичным током. АЭф, в принципе, контролирует положение и динамику перемещения всех Микрообъектов, скажем, в пределах Солнечной системы. Соответственно, он контролирует положение всех физических объектов. В рассматриваемом случае ему известно положение приемной антенны  $A_2$  по отношению к передающей. АЭф создает вторичный ток проводимости в приемной антенне. В этом состоит основной принцип реализации АЭф-ом электромагнитного взаимодействия: если он создает первичный ток проводимости в передающей антенне, то он же создает вторичный ток проводимости и в приемной антенне. Если в зоне действия передающей антенны находятся несколько и более приемных антенн, то АЭф создает в каждой из них вторичный ток проводимости. Вторичный ток создается им с соблюдением ряда правил, которые хорошо изучены в соответствующих разделах физики (электродинамика и другие) и технических дисциплин (радиотехника, антенные устройства и другие).

Подчеркнем, что мы употребили термины «электромагнитное взаимодействие» в узком смысле, что видно из содержания текста. Этот вид взаимо-

действия, по современной классификации в физике, является одним из четырех (гравитационное, сильное и слабое взаимодействие), к которым сводятся все виды взаимодействий в Неорганической природе. В этой работе мы не будем рассматривать «Электромагнитное взаимодействие» в широком плане, включая взаимодействие с веществом (отражение, прохождение, поглощение, рассеивание, резонансные явления).

Далее мы перечислим ряд основных правил, которыми руководствуется АЭф при наведении вторичного тока проводимости в приемной антенне  $A_2$  (рис.3). Во-первых, в вибраторе  $A_2$  АЭф создает ток проводимости с той же частотой, с которой он создает и поддерживает первичный ток проводимости в передающем вибраторе  $A_1$ . Во-вторых, он учитывает диаграмму направленности вибратора  $A_1$ , соответственно производит расчеты величины напряженностей электрического и магнитного составляющих излучения, существующего как его же Проект, на месте вибратора  $A_2$ . В третьих, им учитывается и диаграмма направленности самого приемного вибратора  $A_2$ . В четвертых, он принимает во внимание взаимную ориентацию двух вибраторов в пространстве. С учетом этих факторов АЭф определяет амплитуду тока, наводимого им в  $A_2$ . В общем случае АЭф обеспечивает аналогичность вторичного тока первичному по форме. Здесь можно обратить внимание и на следующее. Антенны характеризуются эффективной площадью приема, величина которой, например, в случае проволочных антенн, меньше, чем их конструктивная площадь. Это связано с явлением рассеивания падающего излучения приемной антенной, однако, мы не будем останавливаться на трактовке этого явления на уровне MR, так как оно относится к теме взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.

Особое положение занимает правило, именуемое в физике эффектом запаздывания. Основные его проявления состоят в следующем. Скорость перемещения I-фотонов в пустоте имеет постоянную величину, которая в физике именуется скоростью света. Соответственно, скорости перемещения Микрообъектов и физических тел не могут превышать скорость света. Принято считать в физике, что возмущения физических полей – электрического, магнитного и гравитационного, распространяются в пространстве со скоростью света. На уровне MR это обстоятельство трактуется следующим образом. Если речь идет, например, о взаимном перемещении электрических зарядов, то в точке наблюдения АЭф учитывает изменение координат движущихся зарядов со сдвигом во времени на  $t = r/c$ , где  $r$  – расстояние. Если же речь идет о наведении АЭф-ом вторичного тока проводимости в приемной антенне, то он осуществляет это со сдвигом по времени также на величину  $t = r/c$ , где  $r$  – расстояние между антеннами  $A_1$  и  $A_2$  (рис.3). На уровне MR эффект запаз-

дывания, имеющий место как в случае возмущения электрического и магнитного полей, так и в Радиосвязи, не требует какого-либо обоснования, этот эффект обеспечивается АЭф-ом в соответствии с Алгоритмами, заложенными в нем. Однако, могут быть обсуждены вопросы целесообразности существования этого эффекта. Например, при его отсутствии, невозможна была бы Радиолокация.

Передающая антенна в электродинамике характеризуется мощностью излучения, связанные с этим вопросы на уровне MR трактуются следующим образом. Пусть имеется передающая антенна, в радиусе действия которой нет приемных антенн. АЭф создает первичный ток в передающей антенне, этот ток имеет знаковый характер и не участвует в переносе энергии. Мощность излучения, приписываемая в электродинамике передающей антенне и считающаяся переносимой электромагнитной волной, находится в памяти АЭф в виде соответствующей информации. Эту мощность в виде информации АЭф формирует за счет энергии первичного источника. Если в радиусе действия передающей антенны имеются приемные антенны, то АЭф расходует в них соответствующие доли энергии первичного источника.

В заключение раздела подведем итоги. Мы получили ответ на вопрос - что представляет собой Радиоизлучение (электромагнитное излучение) на уровне MR? Оно не существует в виде движущейся субстанции, но существует в виде Проекта АЭф. ЭМ-излучение на уровне MR имеет другой статус, чем в физике. Что касается вопросов приема Радиоизлучения, то прием обеспечивается АЭф-ом путем наведения тока проводимости в приемной антенне. Доставка энергии, потребляемая приемной антенной, осуществляется АЭф-ом непосредственно от первичного источника.

### **Раздел 23. Отклонение падающих тел к востоку и его трактовка на уровне метафизической реальности**

**1. Опытным путем установлено, что все тела, свободно падающие на Землю в северном полушарии, незначительно отклоняются от вертикали в восточном направлении. Существование этого эффекта связано с суточным вращением Земли. Этим эффектом обусловлены подмыв соответствующих берегов рек, текущих в северном или южном направлениях, возникновение воздушных и морских течений и ряд других. Различные проявления этого эффекта по географии распространения носят планетарный характер. Поэтому, для нас представляет значительный интерес, в первую очередь, анализ существующего объяснения этого эффекта. В данной работе мы ограничимся рассмотрением только двух случаев: (1) свободное падение тела в северном по-**

лушарии и (2) свободное движение тела, брошенного вертикально вверх. Соответственно, как наш анализ, так и выводы будут относиться только к этим двум случаям. В данной же работе дадим трактовку этого эффекта и на уровне метафизической реальности (MR). Забегая вперед скажем, что трактовка на этом уровне этого эффекта представляет также значительный интерес.

Прежде всего изложим некоторые соображения предварительного характера относительно свободного падения тел на Землю. Тела, незначительно поднятые над Землей, вращаются с той же угловой скоростью, что и Земля. При этом обладают кинетической энергией

$$W_k = 0,5mv_n^2, \quad v_n = \omega(r_0 + h)\cos\varphi, \quad (1)$$

где  $m$  – масса тела,  $v_n$  – его линейная скорость,  $\omega$  – угловая скорость,  $r_0$  – радиус Земли на месте наблюдения,  $h$  – высота,  $\varphi$  – географическая широта на месте наблюдения. При свободном падении тела на Землю должна сохраняться величина (1). Далее обратимся к рис. 1б. В начальный момент времени тело находится в точке  $A$  на высоте  $h$  над Землей. За время  $t$  вертикаль  $AB$  перемещается в положение  $A'B'$ . При этом условие (1) будет выполняться в том случае, если за время  $t$  тело придет в точку  $C$ , на рис. 1б прямая  $A'C$  параллельна исходной вертикали  $AB$ . Тогда смещение тела от вертикали  $A'B'$  к востоку составит

$$B'C = \omega h t \cos\varphi = \omega h \sqrt{\frac{2h}{g}} \cos\varphi = \Delta L_0, \quad (2)$$

где  $g$  – ускорение свободного падения. Для дальнейшего целесообразно принять эту величину  $\Delta L_0$  за базовую. На рис. 1б  $AA' - BB' = KA' = \Delta L_0$ . Однако, в механике такая трактовка свободного падения тела на Землю не прижилась. Принято считать, что тело отклоняется от вертикали на восток (в северном полушарии) на расстояние

$$\Delta L = \frac{2}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{g}} \cos\varphi = \frac{2}{3} \Delta L_0 < \Delta L_0. \quad (3)$$

В соответствии с этой формулой на рис. 1б тело отклоняется от вертикали  $A'B'$  на расстояние  $B'D$ . Здесь необходимо отметить следующее. Эффект отклонения является опытным фактом. Вместе с тем, ввиду малости эффекта, сопоставление расчетных и опытных результатов затруднено, и такие сопоставления нам неизвестны.

**2. В механике для объяснения отклонения свободно падающего тела на Землю к востоку от вертикали (в северном полушарии) рассматривается дви-**

жение тела в двух совмещенных системах координат  $S(xy)$  и  $S'(x'y')$  (рис. 1а). Сначала задается свободное падение тела на Землю в базовой (неинерциальной) системе координат  $S$ , жестко связанной с вращающейся вокруг своей оси Землей. При этом изначально предполагается, что для наблюдателя, находящегося на Земле, тело падает на Землю строго по вертикали с ускорением свободного падения  $g$ . Далее движение тела рассматривается во второй неподвижной (инерциальной) системе координат  $S'$ , совмещенной с системой  $S$ . Связь между координатами точки  $P$  в двух системах  $S$  и  $S'$  описывается уравнениями, известными из аналитической геометрии:

$$\begin{aligned}x' &= x \cos \omega t + y \sin \omega t, \\y' &= -x \sin \omega t + y \cos \omega t,\end{aligned}\quad (4)$$

где  $t$  – время,  $\omega$  – угловая скорость вращения Земли. Далее находят вторые производные (4), их обычно представляют в обобщенной векторной форме:

$$\vec{a}' = \vec{a} + 2[\vec{\omega}\vec{v}] + [\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}]],\quad (5)$$

где  $\vec{a}'$  – вектор ускорения точки  $P$  в системе  $S'$ . Первое слагаемое в (5) представляет собой вектор ускорения точки  $P$  в системе  $S$ , который в частном случае падения тела равен вектору ускорения свободного падения:

$$\vec{a} = \vec{g}.\quad (6)$$

Третье слагаемое в (5) представляет собой осестремительное ускорение, обусловленное вращением системы  $S$  относительно системы  $S'$ . Второе слагаемое в (5)

$$\vec{a}_k = 2[\vec{\omega}\vec{v}], \quad a_k = 2\omega v \cos \varphi\quad (7)$$

называется кориолисовым ускорением.

Прежде всего отметим, что кориолиса ускорение появляется тогда, когда движение тела рассматривается в двух совмещенных системах координат, одна из которых вращается относительно другой. В нашем примере это значит, что оно существует для наблюдателя, находящегося во второй неподвижной системе координат  $S'$ . В механике принято считать, что отклонение свободно падающих тел к востоку от вертикали (в северном полушарии) обуславливается кориолиса ускорением. Принимается, что в системе координат  $S$  тело движется с ускорением

$$\vec{a}_r = \vec{g} + 2[\vec{\omega}\vec{v}].\quad (8)$$

Такое допущение является искусственным приемом. Оно оправдывается тем, что позволяет на качественном уровне объяснить отклонение свободно падающих тел к востоку от вертикали (в северном полушарии) и другие аналогичные эффекты. При этом, на наш взгляд, остается скрытой и невыясненной причина, обуславливающая эти эффекты. Соответственно, методы расчеты с применением формулы (8) следует отнести к разряду рецептных.

**3. В этом подразделе приведем расчеты с использованием формулы (8)** для трех случаев: (1) свободного падения тела на Землю в северном полушарии; (2) свободного движения тела, брошенного вертикально вверх, и (3) его обратного падения на Землю. В курсах механики приводятся как способы расчета, так и их результаты для названных случаев. Мы же здесь проводим расчеты по упрощенной методике, которая позволяет демонстрировать рецептный характер таких расчетов. Расчет производится в системе координат  $S$ , жестко связанной с вращающейся Землей. Зададимся начальными условиями. Тело падает свободно на Землю с высоты  $h$ . Его падение происходит за время

$$t_0 = \sqrt{2h/g}. \quad (9)$$

Тело, брошенное вертикально вверх, поднимается на высоту  $h$  также за время  $t_0$  – (9). Для этого его начальная скорость должна составить

$$v_0 = gt_0 = \sqrt{2gh}. \quad (10)$$

Тело, кроме падения за счет приписывания ему кориолиса ускорения в системе координат  $S$ , смещается от вертикали на восток, и на запад, если оно брошено вертикально вверх (рис. 1в). При падении горизонтальная составляющая скорости движения тела определяется как

$$v_k = \int_0^{t_0} a_k dt = 2\omega \cos\varphi \int_0^{t_0} v dt = 2\omega g \cos\varphi \int_0^{t_0} t dt = \omega g t_0^2 \cos\varphi. \quad (11)$$

Соответственно, величина смещения тела от вертикали в направлении востока составит

$$\Delta L = \int_0^{t_0} v_k dt = \omega g \cos\varphi \int_0^{t_0} t^2 dt = \omega g t_0^3 (\cos\varphi)/3. \quad (12)$$

Подставив сюда значение  $t_0$  – (9), мы приходим к формуле (3), которая обычно приводится в курсах по механике. На рис. 1в траектория смещения тела по отношению к вертикали  $h_0$  показана линией, находящейся вправо от этой вертикали.

Аналогично вычисляется отклонение тела от вертикали, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$  – (10). При движении вверх скорость тела меняется согласно формуле

$$v = v_0 - qt. \quad (13)$$

Далее имеем

$$\begin{aligned} v_k &= \int_0^{t_0} a_k dt = 2\omega \cos \varphi \int_0^{t_0} (v_0 - qt) dt = 2\omega \cos \varphi (v_0 t - 0,5qt^2) \Big|_0^{t_0} = \\ &= 2\omega(v_0 t_0 - 0,5qt_0^2) \cos \varphi. \end{aligned} \quad (14)$$

Соответственно, отклонение тела от вертикали к западу составит

$$\begin{aligned} \Delta L' &= \int_0^{t_0} v_k dt = 2\omega \cos \varphi \int_0^{t_0} (v_0 t - 0,5qt^2) dt = \\ &= \omega \cos \varphi (v_0 t_0^2 - qt_0^3/3) = \frac{4}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi = \frac{4}{3} \Delta L_0. \end{aligned} \quad (15)$$

На рис. 1 в траектория смещения тела по отношению к вертикали  $h0$  на запад показана линией  $OM$ .

В точке  $M$  рис.1 в радиальная скорость тела становится равной нулю и далее оно падает на Землю. Однако в этой точке тело обладает горизонтальной скоростью с величиной (14), направленной на запад. При падении тела величина этой скорости уменьшается за счет действующего на него кориолиса ускорения, направленного на восток. Этому ускорению соответствует величина скорости (11), также направленная на восток. Итоговая величина горизонтальной скорости тела выражается разностью (14) и (11):

$$v' = 2\omega(v_0 t_0 - 0,5qt_0^2) \cos \varphi - \omega q t_0^2 \cos \varphi. \quad (16)$$

Соответственно, дополнительное смещение тела на запад по отношению к вертикали, проходящей через точку  $M$ , составит

$$\Delta L'' = \int_0^{t_0} v' dt = \frac{4}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi = \frac{4}{3} \Delta L_0. \quad (17)$$

В итоге общее смещение тела на запад от вертикали при его подбрасывании вверх с начальной скоростью  $v_0$  – (10) и последующем падении на Землю равна сумме (15) и (17):

$$\Delta L = \Delta L' + \Delta L'' = \frac{8}{3} \Delta L_0. \quad (18)$$

**4. Как уже мы отмечали выше, для нас представляет значительный интерес трактовка на уровне MR эффекта отклонения свободно падающего тела к востоку от вертикали. Этот эффект связан с суточным вращением Земли. Поэтому, в первую очередь, мы дадим трактовку на уровне MR вращения Земли вокруг своей оси. В абсолютной системе отсчета движение Земли, согласно современным представлениям в науке, включает в себя несколько видов невозмущенных движений: (1) вращение вокруг своей оси; (2) вращение совместно с Луной относительно их общего центра массы; (3) вращение относительно Солнца; (4) движение в Галактике. Отметим, что при точном анализе рассматривают орбитальное движение вокруг Солнца не самой Земли, а центра масс системы Земля – Луна, находящегося на расстоянии около 4600 км от центра Земли. Нас интересует невозмущенное движение Земли вокруг своей оси. Его можно рассматривать независимо от трех других вышеперечисленных видов движений Земли. Каждый Микрообъект Земли совершает равномерное движение по окружности, центр которой находится на оси вращения. Плоскость, на которой лежит эта окружность, параллельна плоскости экватора. Величина линейной скорости Микрочастицы составляет**

$$v_x = \omega r \cos\varphi, \quad (19)$$

где  $\omega$  – угловая скорость вращения Земли,  $r$  – расстояние от центра Земли до Микрообъекта,  $\varphi$  – географическая широта на месте нахождения Микрообъекта. На уровне MR формулу (19) следует рассматривать как Алгоритм вращения Микрообъектов, из которых состоит Земля, включая ее атмосферу, относительно общей оси. Эту формулу можно назвать и базовым Алгоритмом вращения Земли. Реализация этого Алгоритма обеспечивается АЭф-ом путем предоставления соответствующей информации Микрообъектам. Легко себе представить выполнение Алгоритма (19), если в свою очередь представить Землю как твердое тело. Однако вещество Земли находится во всех трех агрегатных состояниях: твердое, жидкое и газообразное. Выполнение Алгоритма (19) обеспечивается АЭф-ом для всех Микрообъектов независимо от агрегатного состояния вещества. Более того, этот Алгоритм выполняется независимо от относительного движения Микрообъектов. Эти сформулированные Правила на уровне MR являются основными условиями, которые обеспечивают целостность Земли как вращающегося объекта.

Мы рассматриваем частные случаи движения тела, а именно, свободное падение тела и его движение вверх. Для этих случаев Алгоритм (19) принимает вид

$$v_x(t) = \omega r(t) \cos\varphi. \quad (20)$$

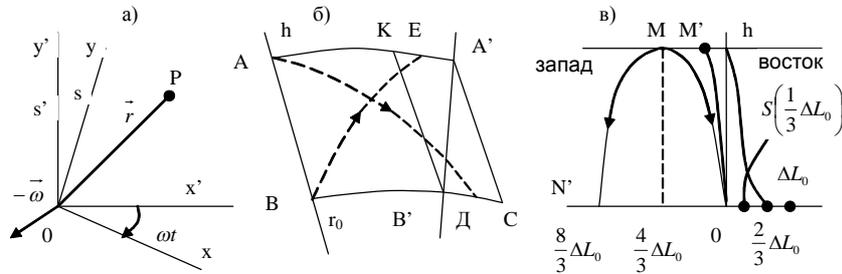


Рис. 1. Иллюстрация к движению тела вниз и вверх около Земли  
 ВС–отрезок географической параллели на поверхности Земли

Нетрудно представить себе, что радиус Земли в точке нахождения тела на ее поверхности или на какой либо высоте описывает боковую поверхность конуса за одни сутки (за 24 часа). Высота конуса совпадает с осью вращения Земли, вершина – с центром Земли. Если тело движется вниз или вверх по вертикали, то оно в неподвижной системе координат будет двигаться по боковой поверхности конуса. Эту поверхность можно развернуть и совместить с плоскостью, что показано на рис. 1б. Такая геометрическая операция позволяет свести двумерное движение тела на боковой поверхности к двумерному движению на плоскости. На рис. 1б. тело в начальный момент находится в точке  $A$  (падение) или  $B$  (движение вверх) вертикали  $AB$ , которая, на плоскости чертежа, через время  $t_0$  (9) занимает положение  $A'B'$ . Линия  $BC$  представляет собой дугу географической параллели. Отметим, что географической параллелью принято называть окружность на поверхности Земли, плоскость которой параллельна плоскости экватора. Линия  $AA'$  также представляет собой дугу окружности, плоскость которой параллельна плоскости экватора. Соответственно, длина дуги  $AA'$  составляет (в общем случае)

$$AA' = \omega(r_0 + h)t \cos \varphi, \quad (21)$$

где  $t$  – время, а длина дуги

$$BB' = \omega r_0 t \cos \varphi. \quad (21a)$$

Величину разности между (21) и (21a) за время  $t_0$ , то есть за время падения тела на Землю с высоты  $h$ , мы приняли выше за базовую величину (формула 2) и обозначили через  $\Delta L_0$ :

$$\Delta L_0 = AA' - BB' = \omega(r_0 + h)t_0 \cos \varphi - \omega r_0 t_0 \cos \varphi = \omega h t_0 \cos \varphi = \omega h \sqrt{\frac{2h}{g}} \cos \varphi. \quad (22)$$

В координатной сетке рис. 1б. двумерное движение тела можно рассматривать отдельно: движение по вертикали и движение по концентрическим окружностям, плоскости которых параллельны плоскости экватора. При движении тела вниз величина радиуса этих окружностей составляет

$$R_1(t) = (r_0 + h - 0,5qt^2) \cos \varphi, \quad (23)$$

а при движении вверх

$$R_2(t) = (r_0 + v_0 t - 0,5qt^2) \cos \varphi. \quad (24)$$

Скорость движения тела можно разложить на две взаимно перпендикулярные составляющие – на скорость движения по вертикали и на линейную скорость  $v_{\perp}$ , определяемую как (19). Параметры движения тела по вертикали описываются формулами (9), (10) и (13). За элементарный промежуток времени  $dt$  тело перемещается по окружностям с радиусами (23), (24) на шаг

$$dL = v_{\perp}(t)dt = \omega r(t) \cos \varphi dt, \quad (25)$$

откуда

$$L(t) = \omega \cos \varphi \int r(t) dt. \quad (26)$$

Формула (26) позволяет провести расчеты величины отклонения тела от вертикали при его движении вниз и вверх. При свободном падении тела

$$r(t) = r_0 + h - 0,5qt^2, \quad h = 0,5qt_0^2. \quad (27)$$

Подставив (27) в (26), получим

$$L(t) = \omega(r_0 t + ht - qt^3 / 6) \cos \varphi, \quad (28)$$

$$L(t_0) = \omega r_0 t_0 \cos \varphi + \frac{2}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi. \quad (29)$$

Из (29) следует искомая величина отклонения тела к востоку от вертикали при его свободном падении:

$$\Delta L = L(t_0) - \omega r_0 t_0 \cos \varphi = \frac{2}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi. \quad (30)$$

Этот результат совпадает с (3), полученным с использованием кориолиса ускорения. На рис. 1б траектория движения тела показана линией  $AD$ .

При движении тела, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$  – (10)

$$r(t) = r_0 + v_0 t - 0,5qt^2. \quad (31)$$

Подставив (31) в (26), получим

$$L(t) = \omega(r_0 t + 0,5v_0 t^2 - qt^3/3) \cos \varphi, \quad (32)$$

$$L(t_0) = \omega r_0 t_0 \cos \varphi + \frac{2}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi. \quad (33)$$

Из (33) следует искомая величина отклонения тела к Западу от вертикали на высоте  $h$ :

$$\Delta L' = \frac{1}{3} \omega h \sqrt{\frac{2h}{q}} \cos \varphi = \frac{1}{3} \Delta L_0. \quad (34)$$

Траектория движения тела показана на рис. 1б линией  $BE$ . Величина отклонения тела к западу от вертикали (34) в четыре раза меньше результата (15), полученного с использованием кориолиса ускорения. На рис. 1в верхнее положение тела показано точкой  $M'$ .

При обратном падении тела с точки  $E$  на рис. 1б его отклонение к востоку от вертикали, проходящей через точку  $E$ , составит величину, равную (30). Нетрудно увидеть, что в результате движения вверх и обратного падения тело отклоняется от вертикали  $A'B'$  (рис. 1б) на величину

$$\Delta L = \frac{1}{3} \Delta L_0. \quad (35)$$

Этот результат сильно отличается от (18), полученного с использованием Кориолиса ускорения. На рис. 1в результат (35) показан точкой  $S$ , а результат (18) – точкой  $N$ .

**5. Подведем итоги. Объяснение отклонения свободно падающего тела** от вертикали, как причинно обусловленную благодаря кориолиса ускорению, носит искусственный характер. Соответственно, способ расчета отклонений от вертикали с использованием кориолиса ускорения следует отнести к ряду рецептных. На уровне MR, как это представляется нам, трактовка этого эффекта носит обоснованный характер.

В механике принято считать, что движение тела, обусловленное кориолиса ускорением, не сопровождается затратой энергии. В обоснование этого заключения ссылаются на то обстоятельство, что направление кориолиса ускорения перпендикулярно к скорости относительного движения тела. На уровне MR этот вопрос трактуется следующим образом. Как при свободном паде-

нии тела, так и при его движении по горизонтали АЭф обеспечивает выполнение Алгоритма (20). Каждому значению линейной скорости тела (20) будет соответствовать составляющая кинетической энергии:

$$W_k = 0,5mv_{\text{л}}^2, \quad v_{\text{л}} = \omega r(t) \cos \varphi. \quad (36)$$

Однако, здесь было бы излишне говорить о переходе энергии от тела к АЭф при его падении, и наоборот, о переходе энергии от АЭф к телу при его движении вверх. Фактически АЭф управляет линейной скоростью тела (в принципе, он же управляет и скоростью движения тела по вертикали). К сказанному добавим, что кориолиса ускорение направлено от вертикали к востоку при падении тела, и от вертикали к западу при движении тела вверх. На уровне MR при свободном падении тела имеет место причинно обусловленное его отклонение к западу от прямой (рис. 1б), параллельной к исходной вертикали АВ. При движении тела вверх имеет место причинно обусловленное его отклонение к востоку от прямой КВ', также параллельной вертикали АВ. Самой же причиной таких отклонений тела является управление АЭф-ом линейной скорости согласно Алгоритму (20).

**6. Выше мы установили Алгоритм невозмущенного вращения Земли вокруг своей оси в виде**

$$v_{\text{л}} = \omega r \cos \varphi, \quad (37)$$

где  $\omega = 7,9221 \cdot 10^{-5} \text{сек}^{-1}$  – угловая скорость вращения Земли,  $r$  – расстояние от центра Земли до Микрообъекта (тела),  $\varphi$  – географическая широта,  $v_{\text{л}}$  – линейная скорость Микрообъекта (тела). Выполнение этого Алгоритма обеспечивается АЭф-ом. Здесь возникают естественные вопросы об условиях и границах применимости Алгоритма (37). Прежде всего вопрос касается атмосферы Земли: до каких значений  $r$  выполняется Алгоритм (37) для Микрообъектов атмосферы? Возможно, что со значительным увеличением  $r$  происходит постепенное уменьшение величины  $v_{\text{л}}$  по сравнению со значением (37). Далее вопрос касается о выполнении Алгоритма (37) для тел, движущихся относительно Земли со значительными скоростями. Естественно, что в системе Алгоритмов АЭф содержатся все критерии выполнения, частичного выполнения и невыполнения Алгоритма (37) как для Микрообъектов атмосферы, так для тел, движущихся относительно Земли. Однако, мы не в состоянии умозрительно предугадать те или иные Алгоритмы АЭф. Мы можем их установить только в результате анализа опытных данных.

Перемещение объектов на Земле, например, живых существ и наземного (водного) транспорта, движение при небольших высотах и скоростях, например, полет самолетов, снарядов и ракет, обычно рассматриваются без учета

вращения Земли, что означает выполнение для них Алгоритма (37). Однако, при значительном увеличении скорости тела, которое имеет место при запуске искусственных спутников Земли, Алгоритм (37) не выполняется. Анализ параметров движения спутников позволяет частично прояснить вопрос о границах применимости Алгоритма (37). Приведем параметры движения спутников Земли, заимствованные нами из книги П.Е. Эльясберга «Введение в теорию полета искусственных спутников Земли» (Москва, 1965). «Движение достаточно широкого класса искусственных спутников Земли происходят по орбитам, близким к круговым. Ряд основных закономерностей такого полета может быть получен из теории кругового и почти кругового движения, главным достоинством которой является и большая наглядность основных выводов... При исследовании невозмущенного кругового движения мы будем исходить из следующих допущений.

1) Земля является сферой радиуса

$$R = 6371 \text{ км.} \quad (38)$$

2) Движение спутника происходит под действием только силы тяжести Земли.

3) Ускорение силы земного притяжения всегда направлено к центру Земли и его абсолютная величина  $q$  определяется по формуле Ньютона

$$q = \mu / r^2, \quad (39)$$

где  $r$  – расстояние от центра Земли до спутника,  $\mu$  – коэффициент, равный произведению гравитационной постоянной на массу Земли. С точностью, достаточной для решения практических задач, можно считать, что

$$\mu = 3,986 \cdot 10^5 \text{ км}^3/\text{сек}^2 \dots \quad (40)$$

4) Величина и направление начальной скорости спутника (скорости выхода его на орбиту) подобраны из условия получения круговой орбиты.

Обозначим через  $v_n$  скорость движения спутника по круговой орбите радиуса  $r$  и в дальнейшем будем называть ее круговой скоростью спутника. Из допущения 2 и выражения (39) следует, что

$$\frac{v_n^2}{r} = \frac{\mu}{r^2} \text{ и } v_n = \sqrt{\frac{\mu}{r}}. \quad (41)$$

Время, в течение которого спутник совершает полный оборот вокруг Земли, назовем периодом обращения спутника и обозначим через  $T$ . Очевидно, что

$$T = \frac{2\pi r}{v_n} = 2\pi r^{3/2} / \sqrt{\mu} \text{ »}. \quad (42)$$

Обозначим высоту спутника над Землей через  $h$ . Теоретически при  $h = 0$

$$v_n' = 7,9 \text{ км/сек}. \quad (43)$$

Это значение  $v_n'$  принято называть первой космической скоростью. Значение скорости, равное

$$v_n'' = \sqrt{2} v_n' = 11,2 \text{ км/сек}, \quad (44)$$

называется второй космической скоростью. Тело, брошенное с поверхности Земли со скоростью  $v_n''$  и выше, преодолевает земное притяжение и уходит от Земли. Важным для нас является наклонение орбиты спутника – угла между плоскостями экватора и орбиты. Этот угол может иметь значение от  $0$  до  $180^\circ$ .

Нам также понадобятся параметры движения спутника по эллиптической орбите, здесь один из фокусов эллипса совпадает с центром Земли. При этом наименее удаленное от центра Земли положение спутника называется перигеем ( $r_n$ ), а наиболее удаленное – апогеем ( $r_a$ ). Линейные скорости движения спутника в перигее и апогее составляют соответственно

$$v_n' = v_n \sqrt{\frac{2r_a}{r_a + r_n}}, \quad v_a' = v_a \sqrt{\frac{2r_n}{r_a + r_n}}, \quad (45)$$

где

$$v_n = \sqrt{\mu/r_n}, \quad v_a = \sqrt{\mu/r_a}. \quad (46)$$

Из этих выражений видно, что в перигее  $v_n' > v_n$ , а в апогее  $v_a' < v_a$ , так как  $r_n < r_a$ . Отметим, что радиальная скорость спутника в перигее и апогее равна нулю.

Приведенные сведения о параметрах движения спутников позволяют сделать следующие выводы относительно условий выполнения Алгоритма (37). Само существование устойчивых круговых и эллиптических орбит возможно только тогда, когда АЭФ освобождает спутник от выполнения Алгоритма (37). Только в этом случае параметры движения спутника не будут зависеть от вращения Земли, что и имеет место в действительности. С учетом сказанного соотношение (41) позволяет заключить, что тела, движущиеся относительно Земли с линейной скоростью

$$v_s \geq \sqrt{\mu/r} \quad (47)$$

освобождаются АЭФ-ом от действия Алгоритма (37). Однако, при этом нельзя утверждать, что такое освобождение происходит именно по достижении телом скорости (41), если оно движется с ускорением. Анализ параметров движения спутников по эллиптическим орбитам говорит в пользу такого утверждения

дения. Действительно, согласно формуле (45), величина линейной скорости спутника в апогее

$$v_a' < v_a = \sqrt{\mu/r_a}. \quad (48)$$

Следовательно, если у тела, движущегося относительно Земли,

$$v_x \geq v_a' = v_a \sqrt{\frac{2r_n}{r_a + r_n}}, \quad (49)$$

то оно свободно от Алгоритма (37). Из всех возможных значений линейной скорости спутника в апогее теоретически наименьшими являются те, когда

$$r_n = R = 6371 \text{ км}. \quad (50)$$

Тогда условие (49) принимает вид

$$v_x \geq \sqrt{\frac{2\mu R}{r(r+R)}}. \quad (51)$$

Из рассмотрения параметров движения спутников следует вывод о том, что если линейная скорость тела относительно Земли удовлетворяет условию (51), то оно свободно от Алгоритма (37). Имеется ли, в принципе, возможность сужения границ  $v_n$  по сравнению с (51), этот вопрос остается открытым. Условие (51) не содержит ограничения по расстоянию  $r$ , от тела до центра Земли, что вряд ли имеет место в действительности.

Продолжим анализ по теме об условиях выполнения Алгоритма (37) телами, движущихся относительно Земли. Выше мы рассмотрели случай, когда тела двигаются по круговым и эллиптическим орбитам. Ниже рассмотрим случай движения тел по вертикали. Скорость тела, брошенного вертикально вверх, меняется по закону

$$v_r = \sqrt{v_0^2 - 2qRh/(R+h)}, \quad (52)$$

где  $v_0$  – начальная скорость тела,  $h$  – текущее значение высоты. Не приходится сомневаться в том, что если величина  $v_0$  равна и больше второй космической скорости (44), то оно свободно от Алгоритма (37). При этом тело уходит от Земли. Если величина  $v_0$  меньше (44), то тело падает обратно на Землю. Мы считаем, что когда величина  $v_0$  заключена между значениями первой (43) и второй космической скоростями, то такое тело также свободно от Алгоритма (37). В пользу такого утверждения говорят результаты рассмотрения движения тел с линейной скоростью около Земли, итоги которых мы сформулировали в виде критерия (51).

Сказанное выше означает, что если начальная скорость  $v_0$  тела, брошенного вертикально вверх, превышает первую космическую скорость (43), то оно свободно от Алгоритма (37). Далее мы считаем, что если  $v_0 < v_0'$  (43), то тело выполняет Алгоритм (37). В итоге мы остановимся на следующих критериях. Тело, движущийся вертикально вверх или вниз, свободно от Алгоритма (37), если его скорость удовлетворяет условию

$$v \geq v_r = \sqrt{qR(R-h)/(R+h)}, \quad (53)$$

где  $v_r$  дается (52) при значении  $v_0$ , равной первой космической скорости

$$v_0 = \sqrt{qR}. \quad (54)$$

Соответственно, при значениях вертикальной скорости

$$v < v_r = \sqrt{qR(R-h)/(R+h)} \quad (55)$$

тело выполняет Алгоритм (37). И, наконец, считаем оправданным обобщение критериев (53) и (54), заменив в них скорость  $v_r$  на общую скорость тела  $v = \sqrt{v_r^2 + v_x^2}$ . Тело свободно от Алгоритма (37), если его общая скорость движения относительно Земли

$$v = \sqrt{v_r^2 + v_x^2} \geq \sqrt{qR(R-h)/(R+h)}. \quad (56)$$

Тело выполняет Алгоритм (37), если общая скорость движения относительно Земли

$$v = \sqrt{v_r^2 + v_x^2} < \sqrt{qR(R-h)/(R+h)}. \quad (57)$$

В формулах (56) и (57), в отличие от (51), содержится ограничение на высоту, выше которой полностью прекращается действие Алгоритма (37) на тело. Величина этой высоты, согласно (56), (57), равна радиусу Земли:  $h_0 = R = 6371$  км.

## **Раздел 24. Обсуждение на уровне метафизической реальности законов механики Ньютона**

**1. Как известно, создание основ классической механики завершился трудами И.Ньютона, который сформулировал ее основные законы и открыл закон всемирного тяготения. В Физической энциклопедии (Москва, 1997) механика определяется как «наука о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между ними. Под механическим движением понимается изменение с течением времени взаимного положения тел или их частиц в пространстве; например, движение небесных тел,**

колебания земной коры, воздушные и морские течения, движения летательных аппаратов и транспортных средств, машин и механизмов, деформации элементов конструкций и сооружений, движения жидкостей и газов и другие. Рассматриваемые в механике взаимодействия представляют собой те действия тел друг на друга, результатом которых является изменение скоростей точек этих тел или их деформации, например, притяжения тел по закону всемирного тяготения, взаимные давления соприкасающихся тел, воздействия частиц жидкости или газа друг на друга и на движущиеся (или покоящиеся) в них тела и так далее.

Под механикой обычно понимают так называемую классическую механику, в основе которой лежит три Ньютона законы механики, а предметом ее изучения являются движение любых материальных тел (кроме элементарных частиц), совершаемые со скоростями, малыми по сравнению со скоростью света. Движения тел со скоростями порядка скорости света рассматриваются в относительности теории, а внутриатомные явления и движения элементарных частиц изучаются в квантовой механике...» Согласно современным представлениям и терминологии, в 1-м и 2-м законах механики Ньютона под телом следует понимать материальную точку, а под движением – движение относительно инерциальной системы отсчета.

Естественно, что механика как один из разделов физики может быть рассмотрена на уровне метафизической реальности (MR). Однако тематика механики весьма обширная. Поэтому, в этом разделе ограничимся, в основном, обсуждением трех законов механики Ньютона. При этом будем следовать сформулированной во Введении методике – будем рассматривать на уровне MR начал механики, шаг за шагом, с переходами от простого к более сложному. Наше рассмотрение начал механики, естественно, будет содержать и элементы анализа, но в основном оно будет осуществляться в форме обсуждения.

**2. Первый закон механики Ньютона, ранее уже установленный Галилеем**, гласит: всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока внешнее воздействие не заставит его изменить это состояние. В рамках механики утверждается, что состояние покоя или равномерного прямолинейного движения не требует своего поддержания каких-либо внешних воздействий. На уровне MR этот закон может быть рассмотрен как в общем случае – с учетом всех видов движения тела в абсолютной системе отсчета, так и в узком варианте – состоянии покоя или движении в инерциальной системе отсчета. Мы не будем здесь останавливаться подробно на общем случае, так как это потребовало бы много места, ограничимся кратким обсуждением. Движение любого тела в Солнечной системе, строго говоря, не может быть сведено к движению в инерциальной системе

отсчета. Как известно, эта система является научной абстракцией. Не было бы необходимости какого-то обсуждения этого закона, если бы в его формулировке использовалась абсолютная система отсчета. При этом закон можно было бы принять как данность.

На уровне MR возникает необходимость обсуждения этого закона из-за того, что надо принимать во внимание хотя бы в обобщенном виде все возможные движения тела, которые были перечислены в подразделе 3 раздела 19. С учетом сказанного, здесь можно поступить следующим образом. Когда движение тела рассматривается на уровне Микрообъектов, то важнейшим принципом, характеризующим движение Микрообъекта, является раздельное (независимое друг от друга) выполнение им этих различных видов движения. Другими словами, Микрообъект может реализовывать различные Алгоритмы перемещения в пространстве раздельно, не прибегая к принципу суперпозиции. Это становится возможным благодаря тому, что Микрообъекты перемещаются в абсолютной системе отсчета шаговым способом, рассмотренным нами в разделе 5, а также в подразделе 3 раздела 19.

Таким образом, какой-либо вариант движения тела можно рассматривать независимо от других видов его движений, рассматривать отдельно в системе отсчета, наиболее удобной для этого случая. Состояние покоя тела в инерциальной системе отсчета означает, что это тело движется (или покоится) вместе с этой системой, что вполне допустимо на уровне MR. Допустимо и его равномерное прямолинейное движение относительно инерциальной системы отсчета. Утверждение о том, что при этом не требуется поддержания состояния тела извне, надо принимать как данность, не требующей обоснования. На уровне MR эта данность предусмотрена в системе Алгоритмов Микрообъектов.

**3. Второй закон механики Ньютона гласит: изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.** Математически этот закон представляется в двух формах:

$$\vec{F} = m\vec{a}, \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \vec{F}, \quad \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}, \quad \vec{p} = m\vec{v}, \quad (2)$$

где  $\vec{F}$  – сила,  $m$  – масса тела,  $\vec{a}$ ,  $\vec{v}$  – ускорение и скорость тела, величина  $p = mv$  называется либо импульсом, либо количеством движения. В Физической энциклопедии (Москва, 1992) масса определяется как «фундаментальная физическая величина, определяющая инерционные и гравитационные

свойства тел – от макроскопических объектов до атомов и элементарных частиц – в нерелятивистском приближении, когда их скорости пренебрежимо малы по сравнению со скоростью света». В Физической энциклопедии (Москва, 1994) сила в механике определяется как «величина, являющаяся основной мерой механического действия на данное тело других материальных тел. Это действие вызывает изменение скоростей точек тела или его деформацию и может иметь место как при непосредственном контакте (давление прижатых друг к другу тел, трение), так и через посредство создаваемых телами полей (тяготения, электромагнитное поле)».

Трактовка на уровне MR понятия массы не представляет сложности. Исторически под массой элементарных частиц подразумевалась субстанция в виде их составной части. Вводилось в рассмотрение понятие объемной плотности массы и предположительная функция ее распределения по объему элементарной частицы. В современной теоретической физике величина массы элементарных частиц входит в уравнения их взаимодействия между собой и с физическими полями. Масса Микрообъекта является также одним из его первичных параметров, представляет собой величину с физической размерностью. Этот параметр входит в систему Алгоритмов Микрообъектов и Активно-го Эфира (АЭф).

Несколько по другому обстоит дело с понятием силы в механике при рассмотрении ее на уровне MR. Здесь мы ограничимся кратким обсуждением этого понятия на уровне MR в рамках второго закона механики Ньютона и только для случая, когда направления скорости и ускорения тела одинаковы. В вышеприведенном определении силы в механике (в Физической энциклопедии) приписывается ей самостоятельный статус, способность воздействия на тела. Во втором законе механики Ньютона сила первична, ускорение или эквивалентное изменение количества движения тела являются следствиями. Однако, как показывает анализ, на уровне MR сила не имеет самостоятельного статуса. Изменение состояния тела является следствием его взаимодействия с другими телами или следствием управляющего воздействия на тело АЭф. Понятие силы во втором законе механики Ньютона носит вторичный характер, покажем это. Если при взаимодействии тело приобрело скорость  $v$ , то ей будет соответствовать кинетическая энергия тела

$$W_k = 0,5mv^2 . \quad (3)$$

Эту энергию затратил тот объект, который привел в движение тело. Затрата энергии в единицу времени объектом составляет

$$\frac{dW}{dt} = mva . \quad (4)$$

С учетом (1) это выражение принимает вид

$$\frac{dW}{dt} = vF, \quad (5)$$

откуда

$$F = \left( \frac{dW}{dt} \right) / v. \quad (6)$$

С учетом (6) выражение (1) принимает вид

$$\left[ \left( \frac{dW}{dt} \right) / v \right] = ma. \quad (7)$$

Эта формула представляет собой математическое выражение второго закона механики Ньютона на уровне MR. Интересно отметить, что в (7) входит и скорость тела  $v$ . На уровне MR вектор  $\vec{F}$  в (1) приобретает смысл краткого обозначения произведения  $ma$ . Отметим, что механизм передачи энергии от объекта к телу не входит в содержание второго закона механики Ньютона.

**4. Третий закон механики Ньютона гласит: действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе, взаимодействие двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны.** Сформулированный таким образом этот закон состоит из общей части и второй части, относящейся только к взаимодействию двух тел. Первая часть – действие и противодействие относятся к разряду общих принципов в Неорганической природе, мы не будем останавливаться на нем. Вторая часть этого закона обычно представляется в виде

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}, \quad (8)$$

где  $\vec{F}_{21}$  – сила, действующая на второе тело со стороны первого,  $\vec{F}_{12}$  – на первое со стороны второго. В третьем законе механики Ньютона фигурирует только один физический параметр – сила. На уровне MR сила носит вторичный характер, то есть она определяется как функция первичных параметров. В частности, во втором законе механики Ньютона, сила, согласно (6), является функцией затрачиваемой энергии извне на ускорение тела и приобретенной при этом телом скорости. Однако при других видах взаимодействий функция силы может содержать также и другие первичные параметры. Поэтому, третий закон механики Ньютона можно обсуждать на уровне MR тогда, когда конкретизированы параметры тел и условия их взаимодействия.

## Раздел 25. Обсуждение на уровне метафизической реальности природы тяготения, тяжести и давления

**1. Согласно Физической энциклопедии (Москва, 1994) тяготение это** «универсальное взаимодействие между любыми видами материи. Если это взаимодействие относительно слабое и тела движутся в пространстве с нерелятивистскими скоростями, то тяготение описывается теорией Ньютона. В случае сильных быстродействующих полей и быстрых движений тел тяготение описывается общей теорией относительности, созданной А.Эйнштейном. Тяготение является самым слабым из 4 типов фундаментальных взаимодействий и в квантовой физике описывается квантовой теорией гравитации, которая еще далека от завершения ... Закон тяготения Ньютона гласит, что две материальные точки с массами  $m$  и  $M$ , находящиеся на расстоянии  $r$  друг от друга, притягиваются по направлению друг к другу с силой

$$\vec{F} = K^2 m M \vec{r} / r^3. \quad (1)$$

Коэффициент пропорциональности  $K^2$  называется постоянной тяготения Ньютона или гравитационной постоянной. По современным данным  $K^2 = 6,6745 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг} \cdot \text{сек}^2$ . Согласно закону Ньютона, сила тяготения зависит только от положения частиц в данный момент времени, и поэтому гравитационное взаимодействие распространяется мгновенно».

Для нас удобно представить тело с массой  $M$  как создающего гравитационное поле, а тело с массой  $m$  как пробное тело ( $m \ll M$ ). Повторимся – в физике принято считать, что тело с массой  $M$  (или любое материальное тело) создает вокруг себя континуум гравитационного поля, имеющего статус субстанции. Формулу (1) можно представить в виде

$$\vec{F} = m \vec{q}, \quad \vec{q} = K^2 M \vec{r} / r^3, \quad (2)$$

где под параметром  $\vec{q}$  понимается в физике напряженность гравитационного поля, создаваемого массой  $M$ . Предположение о существовании Активного Эфира (АЭФ) в структуре Неорганической природы позволяет отказаться от представления существования гравитационного поля в виде субстанции. Гравитационное взаимодействие на уровне MR трактуется следующим образом. Прежде всего отметим, что в (2) величина  $q$  имеет размерность ускорения. Выражение (2) для  $\vec{F}$  по форме аналогично формуле, описывающей второй закон механики Ньютона и рассмотренной нами на уровне MR в разделе 24. На уровне MR понятие силы не имеет самостоятельного статуса, является вторичным производным параметром. В (2) вектор  $\vec{F}$  представляет собой

только краткое обозначение произведения  $\vec{m}\vec{q}$  так же, как в случае формулы (1) в разделе 24. Следовательно, на уровне метафизической реальности (MR) гравитационное поле можно заменить математическим полем ускорений  $\vec{q}$ , определяемых по формуле (2) в случае точечной массы  $M$ .

В пределах Солнечной системы величина  $\vec{q}$  в любой точке зависит от координат объектов этой системы по отношению к рассматриваемой точке. Величина  $\vec{q}$  в точке, где находится пробное тело, всегда известна АЭф. Мы оставляем пока вопрос о том, как АЭф определяет эту величину. Гравитационное взаимодействие обеспечивается путем предоставления, в первую очередь, АЭф-ом информации каждому Микрообъекту пробного тела о величине  $\vec{q}$  в точках, где они находятся. Такая информация предоставляется Микрообъекту, в предельном варианте, в каждом элементарном цикле времени  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек. Оговорка «в предельном варианте» означает, что АЭф может предоставлять такую информацию и за время  $n\Delta T$ , где  $n > 1$  (или  $n \gg 1$ ). В разделах 5 и 6 мы рассмотрели подробно кинематику и динамику движения Микрообъектов. В конце раздела 6 было рассмотрено также предварительно движение Микрообъектов в постоянном гравитационном поле. Было констатировано, что Микрообъекты совершают шаговое перемещение в пространстве. Им присуща способность к самодвижению шаговым способом. Базовый Алгоритм шагового перемещения дается формулой (21) раздела 5. Применительно к рассматриваемому варианту перемещения Микрообъекта в математическом поле ускорений тяготения базовый Алгоритм шага Микрообъекта имеет вид:

$$\overline{\Delta L_{n+1}} = \overline{\Delta L_n} + \overline{q_n} \Delta T^2, \quad (3)$$

где  $\overline{\Delta L_n}$  – шаг Микрообъекта в предыдущем цикле времени,  $\overline{q_n}$  – величина ускорения, предоставляемая Микрообъекту АЭф-ом в виде информации.

**2. На уровне MR гравитационное поле в виде субстанции заменяется** математическим полем ускорений тяготения  $\vec{q}$ . Алгоритм вычисления величины  $\vec{q}$  в пространстве около материальных тел всегда известен АЭф, точнее такие Алгоритмы являются составной частью системы собственных Алгоритмов АЭф. Для нас представляет интерес вопрос о том, как формирует АЭф Алгоритм вычисления  $\vec{q}$  применительно к Земле. Сначала приведем информацию о параметрах поля тяготения Земли, заимствованную нами из Физической энциклопедии (Москва, 1998). В разделе «Гравитация» параметр  $q$  именуется силой тяжести (СТ). На уровне MR целесообразно рассматривать раздельно силу тяготения и силу тяжести, так как природа этих понятий различна. Поэтому, далее под сокращением СТ мы будем понимать силу тяготе-

ния. Согласно Физической энциклопедии «напряженность СТ (отношение силы к единице массы) численно равно ускорению свободного падения, измеряется в галах: 1Гал=10<sup>-2</sup>м/сек<sup>2</sup>... Для удобства поле СТ разделяют на нормальную часть  $\gamma$ , закономерно изменяющуюся по поверхности планеты, и аномальную (так называемой аномальной силы тяготения), являющаяся разностью между реальной ( $q$ ) и нормальной составляющими:

$$\Delta q = q - \gamma. \quad (4)$$

Нормальная часть обычно представляется как поле однородного эллипсоида вращения, имеющего одинаковую массу и скорость вращения с реальной Землей и наилучшим образом приближается к геоиду:

$$\gamma = 978031,8(1 + 0,005302 \sin^2 \varphi - 0,0000059 \sin^2 2\varphi) \text{ мГал} \quad (5)$$

где  $\varphi$  – географическая широта». Далее: «полное изменение нормальной составляющей СТ Земли ~5,2 мГал. Аномалии СТ на Земле достигают (2-4) · 10<sup>2</sup> мГал, изменение СТ за счет центробежной силы ~1,8 мГал, СТ изменяется по высоте на ~3 · 10<sup>-1</sup> мГал на 1м, максимальная амплитуда из-за лунно-солнечных возмущений ~2,4 · 10<sup>-1</sup> мГал».

Перейдем к обсуждению этих опытных данных на уровне MR. Весь набор значений  $q$ , перечисленных выше, можно разделить на два класса: (1) базовое математическое поле ускорений  $q_6$  Земли и (2) разнородные по своей природе математические поля ускорений. Базовая функция  $q_6$  принадлежит АЭФ и имеет вид

$$\vec{q}_6 = \vec{G}(r, \varphi, \theta), \quad (6)$$

где  $r$  – расстояние от центра Земли до точки наблюдения,  $\varphi$  – географическая широта,  $\theta$  – географическая долгота. Можно предположить, что на поверхности Земли функция (6) совпадает с (5), а с удалением от Земли – с известной формулой (2)

$$\vec{q}_6 = K^2 M \vec{r} / r^3, \quad (7)$$

где  $M = 5,976 \cdot 10^{24}$  кг – масса Земли. Далее будем считать, что распределение  $q_6$  внутри Земли ( $r < R$ ) соответствует графику, приведенному на странице 79 Физической энциклопедии, том 2 (Москва, 1998). Согласно этому графику, до глубины 2000 км величина  $q_6$  остается приблизительно постоянной и равной (7) при  $r = R$ , где  $R$  – радиус Земли (или приблизительно равной первому члену формулы (5). Далее величина  $q_6$  убывает линейно до нуля в центре Земли.

Трактовка на уровне MR четырех позиций разнородных аномалий СТ не

представляет трудности и мы не будем останавливаться на них. К ним относятся: (1) изменения СТ за счет центробежной силы, (2) за счет сплюснутости Земли, (3) по высоте и (4) из-за лунно-солнечных возмущений. Остается еще одна позиция, природа которой представляет особый интерес: аномалии СТ на Земле, величина которых составляет  $\Delta q_0 = (2-4) \cdot 10^2 \text{ мГал}$  или  $(0,2-0,4) \text{ см/сек}^2$ . Эта аномалия СТ обусловлена неравномерным распределением масс в Земной коре. Здесь и возникает проблемный вопрос – как формирует АЭФ математическое поле ускорений  $\Delta q_0$  с учетом неоднородности распределения масс в Земной коре? Заранее скажем, что имеются трудности на путях поиска обоснованного ответа на этот вопрос. Представляет интерес два возможных варианта формирования АЭФ-ом  $\Delta q_0$ -поля. В первом варианте АЭФ производит вычисление поля по классической формуле

$$\vec{q}_k = K^2 \sum_{i=1}^n \frac{m_i}{r_i^3} \vec{r}_i, \quad (8)$$

где  $n$  – количество Микрообъектов земли. Тогда аномалии СТ –  $\Delta q_0$ , обусловленные неравномерным распределением масс в Земной коре, определяются по формуле

$$\Delta q_0 = q_k - q_b - \Delta q_c, \quad (9)$$

где  $\Delta q_c$  – суммарная величина аномалий СТ, обусловленная четырьмя вышеперечисленными причинами. Мы не можем утверждать в категорической форме, что АЭФ не в состоянии производить вычисления по формуле (8). При этом приходится иметь в виду и то, что АЭФ может использовать приближенные методы расчета, менее громоздкие по сравнению с (8). Однако здесь возникает естественный вопрос – отражает ли формула (9) оптимальным образом реальную картину распределения масс в Земной коре? Другими словами, какова эффективность оценки локальных неоднородностей масс в Земной коре при использовании формулы (9)? Вопрос носит проблемный характер и остается открытым.

Второй вариант формирования АЭФ-ом  $\Delta q_0$ -поля предполагает, что картина распределения  $\Delta q_0$ -поля около Земли отражает реальную картину распределения плотности масс в Земной коре. Другими словами в функции распределения  $\Delta q_0$ -поля около Земли в зашифрованном виде отражена картина распределения локальных неоднородностей масс в земной коре. При этом возникает задача расшифровки функции  $\Delta q_0(h, \varphi, \theta)$ , где  $h$  – высота,  $\varphi$  и  $\theta$  – географические широта и долгота. Такой подход соответствует взгляду в рамках антропоцентрической телеологии. Можно отметить, что практика исполь-

зования гравиметрии в геологоразведке, позволяющая обнаружить полезные ископаемые даже малой протяженности, говорят в пользу второго варианта.

**3. Как мы уже отмечали выше, на уровне MR целесообразно** рассматривать отдельно физические понятия тяготения и тяжести. В этом подразделе будем рассматривать на уровне MR понятие тяжести в земных условиях. В качестве примера сначала возьмем однородный металлический куб. Пусть куб находится на подставке. Далее представим куб в виде набора  $N$  горизонтальных слоев, состоящих из одного ряда Микрообъектов (атомов) с общим их количеством  $S$  в каждом слое. АЭф предоставляет информацию о величине ускорения Микрообъектов (атомам) первого слоя и далее последовательно до  $N$ -го слоя в виде ряда

$$\vec{a}_1 = \vec{q}, \vec{a}_2 = 2\vec{q}, \vec{a}_3 = 3\vec{q}, \dots, \vec{a}_n = N\vec{q}, \quad (10)$$

образующего арифметическую прогрессию. Набор величин (10) с учетом количества  $S$  Микрообъектов (атомов) в каждом слое мы будем называть информационным полем тяжести. Здесь необходимо обратить внимание на следующее. АЭф может предоставлять Микрообъектам (атомам) информацию о величине ускорения  $a$  как в каждом элементарном цикле времени  $\Delta T$ , так и через промежутки времени, кратные  $\Delta T$  ( $n\Delta T$ ), с обязательным условием для Микрообъектов (атомов), чтобы в промежутках времени  $n\Delta T$  они пользовались этим же значением ускорения.

Если воспользоваться вторичным параметром «сила», то каждый слой Микрообъектов (атомов) действует на последующий слой силой

$$\vec{F}_1 = Sm\vec{q}, \vec{F}_2 = Sm(2\vec{q}), \vec{F}_3 = Sm(3\vec{q}), \dots, \vec{F}_n = Sm(N\vec{q}), \quad (11)$$

где  $m$  – масса Микрообъекта (атома). В физике принято считать силой тяжести величину

$$\vec{P} = M\vec{q}, \quad (12)$$

где  $M$  – масса куба. Эта сила приложена к кубу. Далее принято считать, что с такой же силой куб действует на опору (подставку), которую называют весом тела. Сила тяжести действует на тело (куб), а тело (куб) действует на опору своим весом. Сила тяжести (12) имеет гравитационную природу, вес же, как это принято считать в физике, имеет другую, а именно, упругую, то есть по существу электро-магнитную природу. На уровне MR эта физическая картина трактуется следующим образом. На опору действует сила, определяемая последним членом ряда (11):

$$\vec{F}_n = Sm(N\vec{q}). \quad (13)$$

Следовательно, на уровне MR вес куба представляется силой (13). Сила же тяжести (12) действует только на свободно падающее тело, если же тело (куб) покоится, то имеет место ряд (11).

Предположим, что куб вместе с подставкой составляют конструктивно единое целое. Далее поменяем положение куба и подставки, сделав куб висячим. Тогда тоже сохранится ряд (11), только номера слоев нужно будет отсчитывать снизу кверху. Пусть куб висит на тонкой нити, но его верхняя и нижняя грани занимают горизонтальное положение. При этом остается справедливым ряд (11), номера слоев отсчитываются снизу кверху. Если внезапно оборвать нить, то АЭф существенно меняет объем и структуру информации, предоставляемой Микрообъектам (атомам) в виде ускорения. Он начинает представлять информацию только в виде ускорения свободного падения  $\vec{q}$ , тело (куб) начинает свободное падение. Такое состояние тела принято называть состоянием невесомости. При движении куба вместе с подставкой вниз с ускорением, величина которого меньше  $q$ , структура ряда (11) сохраняется, но знаменатель прогрессии будет меньше единицы. При движении куба вместе с подставкой вверх с ускорением структура ряда (11) также сохраняется, но знаменатель прогрессии будет больше единицы. При движении куба с подставкой по горизонтали, в земных условиях с относительно небольшими скоростями, например, людей в самолете, закономерность (11) сохраняется. Однако при увеличении горизонтальной скорости тела относительно Земли до значений, при которых тело становится спутником Земли, АЭф начинает предоставлять Микрообъектам (атомам) спутника информацию только в виде ускорения свободного падения  $q$ , соответствующего высоте спутника. Спутник переходит в состояние невесомости.

Выделим в отдельный абзац вопрос о возможном распределении информационного поля тяжести в толще Земли:

$$\vec{a} = n(r, \varphi, \theta)\vec{q} \quad , \quad (14)$$

где  $\vec{q}$  – ускорение свободного падения на Земле,  $n(r, \varphi, \theta)$  – числовой коэффициент,  $r, \varphi, \theta$  – радиус, широта и долгота в толще Земли. При рассмотрении этого вопроса можно воспользоваться и физическим понятием «давление», которое, в данном случае, определяется как ряд (11), каждый член которого отнесен к единице площади. Как известно (Физическая энциклопедия, Москва, 1998), недра Земли разделяются на три основные области: кору, мантию и ядро. Кора отделена от мантии резкой сейсмической границей. Эффективная толщина коры принимается равной 35 км. Мантия занимает глубины от 35 до 2885 км. Далее располагается ядро. Вид функции (14) по толще Земли опреде-

лен АЭф-ом. На основании опытных данных, в особенности, распределения давления в толще вод океанов, можно утверждать, что закономерность распределения (14) в коре Земли соответствует прогрессии вида (11). Другими словами давление верхних слоев на нижние возрастает линейно с увеличением глубины в пределах земной коры (до 35км). При дальнейшем увеличении глубины вряд ли сохраняется эта закономерность, другими словами, вряд ли можно экстраполировать прогрессию (11) в слой мантии и, тем более, в ядро. Скорее всего, в начале слоя мантии функция (14) по величине становится постоянной. Возможно даже, что затем она убывает линейно или по другой закономерности до некоторого конечного предела в центре Земли.

**4. При рассмотрении на уровне MR предполагаемого характера** распределения давления в толще Земли вплоть до ее центра возникает вопрос о природе этого давления, которая должна позволить реализоваться описанному выше характеру распределения функции (14). В толще Земли под параметром давления понимается сила тяжести, приходящаяся на единицу площади. На уровне MR понятие силы является вторичным, в данном случае, параметр сила представляет собой краткое обозначение произведения массы Микрообъекта на (14):

$$m[n(r, \varphi, \theta)q] = \vec{F}. \quad (15)$$

Из (15) видно, что здесь вопрос о природе давления на уровне MR сводится к вопросу формирования информационного поля ускорений  $n(r, \varphi, \theta)q$ . По толще Земли, начиная с ее поверхности, распределение функции (14) можно представить в виде ряда, аналогичного (10) или (11), но с очень большим количеством членов. Этот ряд может формироваться двумя способами. В первом варианте путем сквозной передачи, полученной первоначально от АЭф, величины  $q$  от каждого Микрообъекта (атома) по всем Микрообъектам (атомам), расположенным по радиусу к центру Земли. Однако, как показывает анализ, такой вариант образования функции (14) по толще Земли противоречил бы, например, одному из основных законов гравитационного взаимодействия небесных тел. Если бы функция (14) образовалась по первому варианту, то Микрообъекты (атомы) Земли на солнечной стороне притягивались бы к Солнцу со значительно большей силой, чем Микрообъекты (атомы) на обратной стороне Земли. В действительности все Микрообъекты (атомы) Земли притягиваются к Солнцу силой, обусловленной практически одинаковой величиной напряженности гравитационного поля Солнца по всему объему Земли.

Во втором варианте функция (14) образуется по толще Земли вследствие предоставления АЭф-ом каждому Микрообъекту (атому) информацию о величине ускорения  $n(r, \varphi, \theta)q$  раздельно в соответствии со своими Алгорит-

мами. Этот вариант возможен только тогда, когда каждый Микрообъект (атом) обменивается с соседним Микрообъектами (атомами) о величине ускорений, полученной от АЭф в виде информации, но при этом Микрообъекты (атомы) не производят изменения величины этих ускорений. Мы считаем, что из двух вариантов именно этот реализуется в действительности, разумеется, в рамках обсуждения на уровне MR. В обобщенном виде можно утверждать, что информационное поле тяжести Земли по всему ее объему формируется АЭф-ом путем предоставления каждому Микрообъекту (атому) соответствующую величину ускорения в виде информации. Вектор ускорения направлен к центру Земли. Каждый Микрообъект (атом) обменивается информацией с соседними Микрообъектами (атомами), но в условиях нахождения в толще Земли Микрообъект (атом) не может перемещаться по радиусу в направлении к центру Земли. Результатом обладания Микрообъектами (атомами) информации в виде (14) может быть меньшее расстояние между ними, чем в нормальных условиях.

Выше мы рассмотрели информационное поле тяжести в толще Земли во всем ее объеме. Представляет интерес и вопрос распределения информационного поля тяжести в объектах, находящихся на Земле. В качестве первого примера выше мы рассмотрели поле тяжести в однородном металлическом кубе. Здесь можно было бы привести и другие примеры тел и конструкций, распределение поля тяжести которых поддается определению в наглядном виде. Однако это заняло бы слишком много места. Объекты убранства Земли весьма разнообразны, от простых по форме до чрезвычайно сложных. В качестве примера можно привести деревья. Информационное поле тяжести дерева создается АЭф-ом таким образом, чтобы в горизонтальном срезе слоя Микрообъектов (атомов) в нижней части ствола сосредоточился его вес, так же, как в N-ом нижнем слое куба. Здесь мы ограничимся сказанным по затронутой теме о полях тяжести объектов на Земле.

**5. В этом подразделе кратко обсудим понятие давления на уровне MR.** В Физической энциклопедии (Москва, 1998) давление определяется как «скалярная величина, характеризующая напряженное состояние сплошной среды. В случае равновесия произвольной и движения идеальной (лишенной внутреннего трения) сред давление равно взятой с обратным знаком величины нормального напряжения на произвольно ориентированной в данной точке площадке». Здесь давление, по существу, определяется как действие в ответ на противодействие – напряжение состояние среды. Природа давлений может быть различной. В предыдущем разделе мы коснулись давления, обусловленного полем тяжести в толще Земли. На уровне MR его мы определили как ряд (11), каждый член которого отнесен к единице площади. На уровне MR понятие давления является вторичным параметром. Более сложным является рас-

пределение давления в жидкостях. Чтобы продемонстрировать это сошлемся на гидростатический парадокс. Согласно Физической энциклопедии (Москва, 1998) это «явление, заключающееся в том, что вес жидкости, налитой в сосуд, может отличаться от давления жидкости на дно сосуда. Так, в расширяющихся кверху сосудах сила давления на дно меньше веса жидкости, а в суживающихся – больше. В цилиндрическом сосуде обе силы одинаковы». Однако мы не будем обсуждать эту тему на уровне MR.

Считается, что в толще океанских вод подводная лодка может разрушиться под давлением воды. На уровне MR такая ситуация трактуется следующим образом. Информационное поле тяжести создается АЭф-ом как в толще воды, так и в материале подводной лодки практически одинакового уровня. Ускорение тяжести не передается от одного Микрообъекта (атома) к другому. В подводной лодке имеются полости. На определенной глубине океана величина ускорения  $nq$ , полученного Микрообъектами (атомами) от АЭф в виде информации, становится выше предельного уровня связи между Микрообъектами (атомами) материала подводной лодки. При этих условиях Микрообъекты (атомы), граничащие с полостями, начинают реализовывать перемещение в пространство полостей, что и приводит к разрушению подводной лодки.

**6. В заключении раздела остановимся кратко на трактовке на уровне MR опыта Кавендиша по определению гравитационной постоянной.** В физике считается, что закон всемирного тяготения Ньютона носит универсальный характер. В частности, предполагается, что два Микрообъекта притягиваются друг к другу согласно этому закону. Притягиваются друг к другу два дерева и так далее. Однако на уровне MR, на наш взгляд, необходимо учитывать также и фактор целесообразности. Что касается опыта Кавендиша и других аналогичных опытов, то здесь ограничимся приведением следующего суждения. Все гравитационные взаимодействия между материальными объектами обеспечиваются АЭф-ом. В условиях опытов Кавендиша и других физиков обнаруживается гравитационное взаимодействие, обеспечиваемое также АЭф-ом. При этом вычисленное значение гравитационной постоянной относится, строго говоря, к случаю взаимодействия двух точечных тел.

## **Раздел 26. Обсуждение устройства и функционирования атома водорода на уровне метафизической реальности**

**1. В этом разделе обсудим и дадим трактовку на уровне метафизической реальности (MR) устройства и функционирования атома водорода (H). В физике накоплены обширные знания об H, особенно в теоретическом плане. В**

итоге была создана планетарная модель Н в рамках квантовой механики. Ниже приведены опытные данные и основные положения теории планетарной модели Н в объёме, необходимый и достаточный для выполнения поставленной задачи. Будем рассматривать свободный атом водорода и не будем касаться вопросов влияния на его состояние внешних электрических и магнитных полей.

Атом водорода состоит из связанных между собой протона и электрона. Масса протона составляет  $1,6726 \cdot 10^{-24}$  г, электрона –  $9,1095 \cdot 10^{-28}$  г. Протону приписывается элементарный положительный электрический заряд с величиной  $4,8032 \cdot 10^{-10}$  э<sup>1/2</sup>·см<sup>3/2</sup>·сек<sup>-1</sup>, электрону – элементарный отрицательный электрический заряд с той же величиной. Как их масса, так и заряд сосредоточены в центре с размерами порядка  $10^{-13}$  см. Считается, что их масса и заряд создают вокруг гравитационное и электрическое поля соответственно, напряжённости которых убывают обратно пропорционально квадрату расстояния. Как протону, так и электрону приписывается спин с величиной  $0,5\hbar$ , где  $\hbar = 1,0544 \cdot 10^{-27}$  э·см<sup>2</sup>·сек<sup>-1</sup> – постоянная Планка. Им же приписываются магнитные моменты. Однако, мы не будем приводить их значения, так как не будем рассматривать их роль в функционировании Н.

При рассмотрении атома Н надо обратить внимание на концепцию, согласно которой протон и электрон окружены континуумом электрического поля, которое оказывает силовое воздействие на электрический заряд. Наблюдаемое в опытах взаимное отталкивание протона от протона и электрона от электрона объясняется удовлетворительно в рамках этой концепции (закон Кулона). Однако, трактовка взаимодействия протона и электрона между собой носит более сложный характер. Для предотвращения «падения» электрона к протону вводится его круговое вращение относительно протона согласно уравнению

$$e^2 / r = m_0 v^2, \quad (1)$$

где  $e$  – элементарный электрический заряд (протона и электрона),  $r$  – радиус круга,  $m_0$  – масса электрона,  $v$  – линейная скорость вращения электрона. Далее эта модель уточняется путём введения вращения как электрона, так и протона относительно их общего центра тяжести. Такова базовая часть планетарной модели Н. Здесь можно отметить, что введение вращения как электрона, так и протона предполагает в неявном виде их активное поведение.

Основоположником планетарной модели атомов является Резерфорд. Дальнейшее развитие этой модели атомов принадлежит Бору. Согласно опытным данным спектры излучения атомов носят дискретный характер. Бор постулировал связь между параметрами излучения атома Н и параметрами

кругового вращения электрона (1). Согласно теории Бора, электрон вращается по круговым орбитам с радиусами

$$r_n = a_0 n^2, \quad a_0 = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ см}, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

При этом подразумевается устойчивость такой конфигурации. Для принудительного удаления электрона от протона необходимо затратить энергию, величина которой зависит от  $r_n$ .

Согласно Бору, переход электрона с одной орбиты на другую связан либо с поглощением, либо с излучением фотона с частотой

$$\nu = \nu_0 \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad m = 1, 2, 3, \dots, \quad n = 2, 3, 4, \dots, \quad (3)$$

где  $\nu_0 = 3,2895 \cdot 10^{15}$  Гц – частота фотона, излучаемого электроном при его приходе извне на орбиту с  $r_1 = a_0$ . Энергия этого фотона соответствует энергии ионизации H. При  $m = 1$  ряд (3) именуется серией Лаймана, при  $m = 2$  – серией Бальмера, при  $m = 3$  – серией Пашена. Существуют и другие серии. Наиболее изучены серии Лаймана и Бальмера. Опытные данные согласуются с расчётными по формуле (3), представленной в длинах волн. Состояние атома H принято характеризовать и энергетическими уровнями в виде

$$W_n = h\nu_0 \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 2, 3, 4, \dots, \quad (4)$$

где  $h$  – постоянная Планка. Число  $n$  именуется главным квантовым числом. Отметим, что формула (3) первична, так как она отражает опытные данные. Формула же (4) вторична, она была постулирована Бором в результате осмысления (3). Поглощение и излучение фотона связано с переходом H из одного энергетического уровня в другой.

Спектральные линии излучения атома H носят дублетный характер, то есть состоят из двух близко расположенных компонент. Для объяснения этого обстоятельства было постулировано наличие у электрона спина. Происхождение дублетов объясняется двумя возможными ориентациями спина электрона по отношению к его орбитальному моменту - параллельным и антипараллельным. Этим состояниям электрона соответствуют квантовые числа

$$m_s = \pm 0,5. \quad (5)$$

Здесь для нас представляет интерес следующее. Когда электрон находится в основном состоянии ( $r = a_0$ ), то в квантовой механике считается, что у него отсутствует орбитальный момент. Поэтому параллельная и антипараллельная ориентация спина электрона определяется по отношению к спину протона. При переходе из антипараллельного состояния в параллельное электрон излучает фотон с длиной волны

$$\lambda = 21,1 \text{ см}, (\nu = 1420,406 \text{ МГц}). \quad (6)$$

Такое излучение было обнаружено в составе космического излучения, его происхождение приписывается холодному водороду межзвёздного пространства.

Кроме дублетности, спектру излучения атома Н присуща тонкая структура – ряду линий (3) соответствуют несколько тесно расположенных компонент. Для объяснения этого в рамках квантовой механики была создана довольно сложная теория. Эта сложность обуславливается, в свою очередь, усложнением конфигурации атома Н. Дело в том, что в планетарной модели атома Н каждому энергетическому уровню соответствует своя конфигурация, другими словами, «геометрия» состояния электрона. В рассмотрение вводятся эллиптические орбиты Зоммерфельда, далее учитываются магнитное взаимодействие движущегося электрона и следствия из теории относительности. Мы не будем приводить теорию объяснения тонкой структуры излучения атома Н на уровне квантовой механики, так как такая теория не будет использована нами на уровне метафизической реальности (MR).

Тонкая структура излучения Н связывается с орбитальным квантовым числом  $R$ , которое в квантовой механике обобщается в виде момента количества движения электрона по эллиптическим орбитам Зоммерфельда с различными ориентациями в пространстве. Каждому квантовому числу  $n$  соответствуют следующие значения  $R$ :

$$R = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (7)$$

Для нас представляет наибольший интерес на уровне MR спектральный состав излучения атома водорода. В обобщённом виде он состоит из трёх групп: (1) – базовый спектр, описываемый формулой (3); (2) – тонкая структура базового спектра; (3) – дублетный характер спектральных линий. Здесь мы ограничимся приведёнными сведениями об атоме водорода и о его спектре излучения. Далее перейдём к их обсуждению на уровне MR.

**2. Как классическая теория, так и теория Н в рамках квантовой механики** не дают ответа на вопрос о верхней границе значения главного квантового числа  $n$ . Из такой ситуации вытекает следующее – при больших значениях  $n$  атом излучает радиоволны. Однако, на уровне MR I-фотоны и радиоволны имеют различную природу. На этом уровне исключается возможность излучения радиоволн свободным атомом Н. При этом мы не исключаем возможность излучения радиоволн ансамблем атомов Н, находящихся в плазменном агрегатном состоянии. На наш взгляд, излучение холодного водорода с длиной волны 21,1 см можно принять за нижнюю границу всего диапазона длин волн I-фотонов. Такое предположение предопределяет верхнее значение  $n(\max)$ ,

которое можно определить из (3) при  $m = 1$ . Для этого составим уравнение, приравняв интервал между величинами  $\nu$  при  $n(\max)$  и  $[n(\max) - 1]$  к (6) :

$$2\nu_0 / n(\max)^3 = 1420,406 \cdot 10^6 \text{ Гц}, \quad (8)$$

где  $\nu_0 = 3,2895 \cdot 10^{15}$  Гц. Из (8) следует, что

$$n(\max) = 167. \quad (9)$$

Здесь необходимо иметь ввиду, что энергия фотона, излучаемого электроном при его переходе извне на уровень с  $n(\max)$ , будет гораздо больше энергии фотона с длиной волны (6).

Здесь необходимо обратить внимание и на следующее. Согласно формуле (2), при  $n(\max) = 167$  размер атома Н составляет порядка  $3 \cdot 10^{-4}$  см. Это неприемлемо большие масштабы и вряд ли соответствуют действительности. На наш взгляд, радиоизлучения ансамбля Н, приписываемые Ридберговским состояниям при  $n > n(\max)$ , скорее всего связаны с его плазменным состоянием.

В предыдущих разделах в результате рассмотрения ряда физических явлений на уровне MR мы убедились в том, что существует План физических явлений в виде алгоритмов Активного Эфира (АЭФ) и в виде Алгоритмов Микрообъектов. На уровне MR рассматриваются отдельно средства и способы реализации этих Планов. В этом контексте в отношении атома Н возникает вопрос - какая часть существующих знаний об Н представляет План и какую их часть следует отнести к средствам и способам реализации Плана. Как это нам представляется, лучше всего об этом можно будет судить путём сравнения планетарной модели Н с моделью на уровне MR, которую представим ниже.

**3. В разделе 2 нами было дано общее описание Микрообъектов на уровне метафизической реальности (MR).** Мы наделили их способностью обзора внешнего окружения в пределах сферы с радиусом порядка  $10^{-7}$  см, а также ввели понятия Центра и Ось-вектора Микрообъектов. Для дальнейшего возникает необходимость достижения большей определённости о пространственной локализации Микрообъектов, о роли Центра, а также Ось-вектора. В этом подразделе рассмотрим эти аспекты Микрообъектов на уровне MR, в основном на примере электрона и протона.

Прежде всего, определимся пространственной локализацией электрона и протона. У нас нет на данном этапе каких-либо соображений относительно их внутренней структуры, кроме утверждения о наличии Центра и Ось-вектора. Поэтому будем считать, что электрон и протон как Микрообъекты имеют форму шара с радиусом порядка  $10^{-7}$  см. Взаимодействие между ними начинается с момента частичного перекрытия на базе обмена информацией. Эту ситуацию можно характеризовать и как взаимное проникновение электрона

и протона, при этом выполняется важное условие – они сохраняют свою автономность. Мы для себя, как для внешнего наблюдателя электрона и протона, их Центры можем представить как геометрические точки в соответствующей системе координат.

Для дальнейшего целесообразно оперировать конкретной величиной радиусов электрона и протона как Микрообъектов. Условимся, что величина их радиусов

$$r_0 = 10^{-7} \text{ см.} \quad (10)$$

Определённость величины  $r_0$  позволяет представить их взаимодействие схематично следующим образом. Микрообъекты позиционируют свои Центры друг другу, а также для Активного Эфира (АЭф). Они распознают Центры друг друга. АЭф также распознаёт их Центры, а также может контролировать расстояние между ними. При сближении двух Микрообъектов, например, электрона и протона, если расстояние  $x$  между их Центрами будет находиться в пределах  $r_0 < x \leq 2r_0$ , то они запрашивают АЭф о величине  $x$ . АЭф предоставляет им эту информацию. Когда выполняется условие  $x \leq r_0$ , то Микрообъекты сами определяют величину  $x$ , так как при этих расстояниях становятся взаимно познаваемыми их Центры.

В связи с введением определённости относительно пространственной локализации электрона и протона как Микрообъектов возникает вопрос о степени их совместимости в пространстве. Их мы схематично представили в виде шаров с радиусами  $r_0 = 10^{-7} \text{ см}$ . Электрон в атоме водорода в основном состоянии находится от протона на расстоянии  $a_0 = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ см}$ . Из сравнения этих двух величин следует важный вывод – электроны и протоны в атоме водорода совмещены в пространстве в значительной степени. Введём коэффициент их совмещённости в виде

$$k = (2r_0 - x) / 2r_0, \quad (11)$$

где  $x$  – расстояние между Центрами. Величина  $k$  находится пределах от 0 до 1. При  $x = a_0 = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ см}$  имеем

$$k = 0,97, \quad (12)$$

что говорит о высокой степени совмещённости электрона и протона, образующих атом водорода. Здесь важно ещё раз отметить следующее. В атоме водорода электрон и протон несмотря на высокую степень совмещённости в пространстве сохраняют свою автономность, индивидуальность. Два Микрообъекта начинают взаимодействовать друг с другом с момента частичного совмещения. Их взаимодействие в обобщённом виде сводится к трём операциям: (1) приобретение информации друг о друге; (2) обработка этой информации и принятие решения; (3) реализация этого решения. В этом состоит

активная деятельность Микрообъектов, которая носит циклический характер с периодом  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек. Активная деятельность электрона, в частности, обеспечивает устойчивость атома водорода.

Отметим, что на уровне MR опыты Резерфорда по определению размеров ядер атомов трактуется как оценка степени приближения Центров  $\alpha$ -частиц к Центрам ядер атомов в соответствующих условиях опыта. Эти опыты в своей основе сводятся к модели встречи двух электронов, которую мы рассмотрели на уровне MR в разделе 6. Из результатов такого рода взаимодействий Микрообъектов следует вывод о том, что два Микрообъекта могут почти полностью совместиться в пространстве, однако их Центры несовместимы, между ними при всех видах взаимодействий будет сохраняться некоторый конечный интервал. Подчеркнём, что наше обсуждение не относится к вопросам структуры и упаковки ядер атомов.

Теперь перейдём к более подробному описанию пространственной ориентации Микрообъектов. Прежде всего, отметим, что мы не можем судить о внутренней структуре Микрообъектов. В этом аспекте Микрообъект аналогичен однородному шару, суждение о пространственной ориентации не имеет смысла. Поэтому вопрос о пространственной ориентации Микрообъекта приобретает содержание, если предположить, что он сам позиционирует соответствующий признак. Микрообъекты позиционируют свои Центры всегда, как в свободном, так и в связанном состояниях. Под термином позиционирование здесь понимается появление и существование признака Центра в явном виде, который распознаётся другими Микрообъектами. Другими словами имеет место взаимное распознавание Центров. Активный Эфир (АЭФ) также распознаёт эти Центры.

Микрообъекты позиционируют свою ориентацию в пространстве Ось-вектором, причём изменение их ориентации сводится только к его переориентации. Вектор в математике определяется как отрезок прямой линии с указанием направления из одного конца к другому. В Микрообъекте начальной точкой Ось-вектора является Центр. Далее Микрообъект позиционирует дополнительно вторую точку, которую можно назвать Кодовой точкой. Она отстоит от Центра на некотором расстоянии, длина отрезка между Центром и Кодовой точкой имеет постоянную величину, причём

$$\Delta r < r_0 = 10^{-7} \text{ см.} \quad (13)$$

Микрообъект не позиционирует отрезок прямой линии Ось-вектора, но он обозначает этот отрезок для себя в явном виде. Это даёт ему возможность определения направления Ось-вектора другого Микрообъекта. Для этого он сначала распознаёт Центр и Кодовую точку соседнего Микрообъекта. Затем

он обозначает его Кодовую точку внутри себя и изображает в явном виде его Ось-вектор. Далее Микрообъект может определить в своей системе отсчёта угол между двумя Ось-векторами. Мы не будем здесь конкретизировать процедуру определения этого угла. Задача эта несложная. Микрообъекты могут решать возникшие задачи как аналитически, используя соответствующие уравнения, так и путём геометрических построений внутри себя.

**4. В этом подразделе продолжим описание модели атома водорода (H) на уровне метафизической реальности (MR).** Электрон и протон как Микрообъекты не создают вокруг себя электрическое поле. Поэтому при их сближении не имеет места силовое воздействие друг на друга, соответственно, отсутствует угроза «падения» электрона к протону. Как следствие отпадает необходимость вращения электрона вокруг протона для предотвращения его «падения» к протону. На уровне MR атом водорода (H) представляет собой диполь, причём расстояние между электроном и протоном может принимать только дискретные значения. В общем виде эти значения можно представить как

$$a_{mn} = a_0 \sqrt[n]{n^2}, \quad m = 1, 2, 3, 4, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (14)$$

Нам нужно из четырёх вариантов, соответствующих значениям  $m = 1, 2, 3, 4$ , выбрать тот, который предположительно соответствует дипольной модели H на уровне MR. На наш взгляд приемлемым является вариант при  $m = 4$ :

$$a_n = a_0 \sqrt[n]{n}, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (15)$$

При значении  $n(\max) = 167$  имеем  $a(\max) = 0,685 \cdot 10^{-7} \text{ см}$ . Следовательно, максимальное значение расстояния между электроном и протоном в атоме водорода меньше их радиусов ( $r_0 = 10^{-7} \text{ см}$ ), что вполне приемлемо.

Согласно (15), расстояние  $a_n$  может принимать дискретные значения от  $a(\min) = a_0 = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ см}$  до  $a(\max) = 0,685 \cdot 10^{-7} \text{ см}$ . При всех дискретных значениях Центры электрона и протона будут находиться внутри их совмещённых областей. Это обстоятельство имеет существенное значение, а именно, позволяет удовлетворительно трактовать на уровне MR вопрос об устойчивости атома водорода в окончательном виде. Электрон и протон держат постоянно под контролем Центры друг у друга и реализуют Алгоритм (15).

На уровне MR образование атома водорода можно представить следующим образом. Для простоты допустим, что протон покоится в геоцентрической системе отсчёта, а электрон перемещается с малой скоростью по направлению к протону. После их частичного совмещения между ними начинается обмен информацией. Электрон в соответствии со своими Алгоритмами, относящимися к данной ситуации, займёт стационарное положение на рассто-

янии от протона согласно формуле (15). После этого он излучает I -фотон с энергией

$$W = \frac{e^2 a_0^3}{2a_n^4} = \frac{e^2}{2a_0 n^2}, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (16)$$

Здесь необходимо обратить внимание на следующее. В (16) входит величина

$$a_0 = \hbar^2 / me^2, \quad (17)$$

где под  $m$  надо понимать приведённую массу электрона и протона.

Далее нам нужно ответить на вопрос – на каком именно расстоянии из набора (15) останавливается электрон и пребывает там? На наш взгляд это зависит от скорости движения  $v$  протона в геоцентрической системе отсчёта. Целесообразно значения этих скоростей разделить на поддиапазоны: № 1 – от 0 до  $v_1$ ; № 2 – от  $v_1$  до  $v_2$ ; № 3 – от  $v_2$  до  $v_3$  и так далее, причём  $v_1 < v_2 < v_3 \dots$ . Если  $0 \leq v < v_1$ , то электрон занимает стационарное положение с  $r_1 = a_0$ , если  $v_1 \leq v < v_2$ , то он занимает стационарное положение с  $r_2 = \sqrt{2}a_0 = 1,41a_0$ , и так далее. Имеется однозначная связь между поддиапазоном скоростей № 1 и серией Лаймана, между поддиапазоном скоростей № 2 и серией Бальмера, и так далее. Об этом мы будем говорить более подробно ниже. Отметим, что нам не удалось найти критерии для установления численных значений этих поддиапазонов скоростей движения протона.

При рассмотрении образования атома H необходимо определиться и вопросами ориентации Ось-векторов электрона и протона. Прежде всего отметим, что в свободном состоянии как электрон, так протон вряд ли позиционируют их, в этом не просматривается какая-нибудь целесообразность. В атоме H, в принципе, возможны два варианта. В первом варианте электрон и протон не позиционируют свои Ось-вектора. В этом случае электрон будет иметь возможность перемещения по сфере с радиусом (15). Он может переменить своё положение исходя из оценки ситуации и целесообразности. Такое перемещение электрона происходит без приобретения или потерь энергии, точнее для такой ситуации в его Алгоритмах не предусмотрены энергетические соотношения. В этом варианте, например, естественно предположить, что электрон будет двигаться вслед за протоном по его траектории движения.

Во втором варианте после образования атома H электрон и протон начинают позиционировать свои Ось-вектора. Они устанавливают свои Ось-вектора параллельно, а по отношению к линии, соединяющей их Центры, перпендикулярно. В случае ансамбля атомов H, находящихся в состоянии броуновс-

кого движения, Ось-вектор электрона может устанавливаться и антипараллельно. В этом варианте вероятнее всего исключается перемещение электрона по сфере с радиусом (15), атом Н будет перемещаться в пространстве как единое целое.

В завершение обсуждения устройства атома Н остановимся ещё на двух моментах. Мы приняли вариант расстояния (15) между электроном и протоном в атоме Н. Представляет интерес и вариант при  $m = 2$ , тогда

$$a_n = a_0 n, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (18)$$

При значении  $n(\max) = 167$  имеем  $a(\max) = 0,885 \cdot 10^{-6} \text{ см}$ . Мы не будем обсуждать этот вариант. Отметим лишь, что для обоснования либо (15), либо (18) необходимо было бы провести анализ обширного материала по устройству молекул, содержащих атом Н.

Второй момент относится к вопросу обмена информацией между электроном и протоном при образовании Н, когда расстояние  $x$  между их Центрами находится в пределах  $r_0 < x \leq 2r_0$ . Поскольку в этих условиях Центры электрона и протона находятся вне зоны их совмещения, то они не могут определить расстояние непосредственно. Здесь возможны три варианта. Вариант 1. Измерение этих значений не предусмотрено в Алгоритмах электрона и протона, что маловероятно. Вариант 2, изложенный выше – электроны и протоны запрашивают АЭФ о величине  $x$ . Вариант 3. Они сами определяют расстояние  $x$  путём несложных расчётов по взаимному расположению своих граничных сфер по линии, соединяющей Центры.

**5. В этом подразделе обсудим на уровне MR вопросы поглощения и излучения I-фотонов атомом водорода (Н).** В этом аспекте основным различием между планетарным и дипольным моделям Н является следующее. В планетарной модели Н поглощение и излучение каждой спектральной линии связывается с изменением какого-либо параметра, характеризующего движение или состояние электрона: орбиты, ориентации углового момента, направления спина. В дипольной модели Н только часть спектральных линий связана с подобными изменениями. Другая их часть, гораздо большая, чем первая, поглощается и излучается электроном в соответствии с программой, заложенной в нём. При этом электрон находится в неизменном положении относительно протона. Изменение конфигурации Н имеет место только в двух случаях – при переходе электрона из одного неподвижного состояния в другое согласно формуле (15) и при изменении направления Ось-вектора электрона по отношению к Ось-вектору протона.

В рамках дипольной модели Н просматривается более чётко подобие в формировании различных спектральных серий. Серия Лаймана поглощается

и излучается тогда, когда скорость движения атомов Н находится в пределах  $0 \leq v < v_1$ , при этом электрон находится в неизменном положении относительно протона на расстоянии  $a_1 = a_0$ . Серия Бальмера поглощается и излучается тогда, когда скорость движения атома Н находится в пределах  $v_1 \leq v < v_2$ , при этом электрон находится в неизменном положении относительно протона на расстоянии  $a_2 = \sqrt{2}a_0 = 1,41a_0$ . Другие серии формируются аналогично при соответствующих значениях  $v$  и  $a_n$ . Поэтому мы ограничимся только рассмотрением формирования серии Лаймана, результаты которого можно перенести по принципу подобия и на другие серии. Ещё раз отметим, что наиболее изученными являются серии Лаймана и Бальмера.

Из вопросов поглощения и излучения I-фотонов атомом Н мы рассмотрим кратко две наиболее характерные – взаимодействие Н с I-фотонами и возбуждение Н электронным ударом. Атом Н взаимодействует с теми I-фотонами, длины волн которых предусмотрены в его Алгоритмах. Здесь возможны два варианта. В первом атом Н поглощает I-фотон, а затем его переизлучает. Такой акт можно считать имеющим целесообразность, если Н производит изменение, например, направления перемещения I-фотона или направления его поляризации. Во втором варианте Н рассеивает (отражает) I-фотон. Процедура рассеивания более проста, чем процедура поглощения и переизлучения I-фотона. Отметим, что в разделе 6 нами были рассмотрены подробно как процедура излучения I-фотона атомом, так и процедура его поглощения с учётом роли информационных обменов.

I-фотон характеризуется величиной энергии и вторичным параметром – длиной волны. Поэтому на уровне MR более предпочтительно представление формулы Планка в виде

$$W = hc / \lambda, \quad (19)$$

где  $hc = 1,9865 \cdot 10^{-16} \text{ эрг} \cdot \text{см}$ . Как мы уже отмечали выше, атом Н взаимодействует с теми I-фотонами, длины волн которых предусмотрены в его Алгоритмах. Ещё раз подчеркнём, что электрон, как после поглощения, так и после переизлучения I-фотона сохраняет своё неизменное положение относительно протона. Поглощение и переизлучение I-фотона, а также его возможное рассеяние происходят согласно программе. На уровне MR атом водорода в основном состоянии взаимодействует с I-фотонами, длины волн которых описываются известной формулой

$$\lambda = \lambda_0 \frac{n^2}{n^2 - 1}, \quad n = 2, 3, 4, \dots, \quad (20)$$

где  $\lambda = 0,09$  мкм – длина волны I-фотона, излучаемого электроном при приходе извне в положение с  $a_1 = a_0$ . Формула описывает спектральные линии серии Лаймана. Выше мы ввели ограничение на значения  $n$ :  $n(\max) = 167$ .

Базовый статус формулы (20) связан с историей развития атомной спектроскопии, на раннем этапе которой спектрометры имели малую разрешающую силу. Позднее было установлено, что спектральные линии (20) состоят из нескольких близко расположенных линий, совокупность которых принято именовать тонкой структурой излучения H. На уровне MR её природу следует считать восходящей к Алгоритмам H. Кроме этого, в атомной спектроскопии известно, что многие спектральные линии, в свою очередь, представляют собой дублеты. Их происхождение связано с параллельным и антипараллельным направлением Ось-вектора электрона к Ось-вектору протона.

Далее перейдём к вопросу возбуждения H электронным ударом. С момента начала совмещения ударного электрона с атомом H начинается обмен информацией между ними. При выполнении условия

$$0,5m v^2 = W_0 \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 2, 3, 4, \dots, \quad (21)$$

где  $v$  – скорость электрона,  $m$  – его масса, ударный электрон гасит свою скорость до нуля и излучает I-фотон. При этом, естественно, надо учитывать как тонкую структуру, так и дублетность спектральных линий, связанных с атомом H. Следовательно, План излучения I-фотона атомом H практически реализуется ударным электроном. «Возбуждение» H сводится к предоставлению им ударному электрону информацию в виде (21). Отметим, что при невыполнении условия (21) между электроном и атомом H происходит упругое столкновение.

**6. В результате обсуждения на уровне метафизической реальности (MR) устройства и функционирования атома водорода (H) мы создали его дипольную модель. В рамках MR существующая в физике теория атома H приобретает статус его предначертанного Плана. На уровне MR этот План реализуется не в виде планетарной модели, а в виде дипольной модели. Существенно отметить, что саму идею и принцип дипольного устройства H можно распространить и на все другие атомы. Этим мы завершаем обсуждение на уровне MR устройства и функционирования атома водорода.**

## Раздел 27. Некоторые вопросы функционирования Солнечной системы. Океанические приливы и отливы

**1. В этом подразделе обсудим масштабную деятельность Активного Эфира (АЭф) по обеспечению функционирования Солнечной системы в целом.** За внешнюю границу Солнечной системы принято считать сферу гравитационного влияния Солнца (сфера Хилла) с радиусом порядка  $3 \cdot 10^{12}$  километров. Слой АЭф присутствует всюду в Солнечной системе в указанных пределах пространства. Более того, именно слой АЭф определяет её внешние границы, за которой, как это предполагается, следует так называемая зона Оорта. На эту зону и далее наше обсуждение не распространяется. Мы не будем также затрагивать вопрос о движении Солнечной системы в целом в Галактике. Наши концептуальные подходы на уровне MR допускают возможность такого движения. Его учёт не повлиял бы на результаты нашего обсуждения как отдельных физических тем, так и функционирования Солнечной системы в целом.

До сих пор мы подразумевали, что слой АЭф представляет собой Активное начало – непрерывную совокупность метафизической реальности, присутствующую всюду в пределах Солнечной системы. Однако, учёт планетарной структуры Солнечной системы приводит к необходимости дифференциации слоя АЭф по аналогии с этой структурой: Базовый АЭф, АЭф Солнца, АЭф каждой планеты – Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна, Плутона; АЭф Луны и АЭф Земли. Базовый АЭф присутствует всюду в Солнечной системе и определяет её внешние границы – сферу с радиусом порядка  $3 \cdot 10^{12}$  километров. Ему присуща трёхмерная координатная сетка, охватывающая всю Солнечную систему. Он осуществляет свои функции контроля и управления в этой абсолютной трёхмерной координатной сетке. АЭф Солнца и планет охватывают только материальную структуру Солнца и планет соответственно. Этим АЭф присущи свои трёхмерные координатные сетки, охватывающие материальные структуры Солнца и планет. АЭф Солнца и АЭф планет пространственно совмещены с Базовым АЭф. Другими словами, на месте их нахождения присутствуют и соответствующие части базового АЭф. Трёхмерные координатные сетки АЭф Солнца и АЭф планет присутствуют на фоне абсолютной координатной сетки Базового АЭф.

Базовый АЭф управляет вращением АЭф Солнца, включая его трёхмерную координатную сетку. Он управляет движением АЭф планет, включая АЭф Земли и АЭф Луны вокруг Солнца, а также их вращением вокруг своих осей, обеспечивает соответствующие движения их трёхмерных координатных сеток. Он также управляет вращением АЭф Луны вокруг Земли, включая его

трёхмерную координатную сетку, в соответствии со своими Алгоритмами, а также вращением АЭф Луны и АЭф Земли относительно центра масс Земли и Луны. Невозмущённое движение девяти АЭф планет вокруг Солнца подчиняется трём законам Кеплера: (1) все планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которого находится Солнце; (2) площади, описываемые радиусами-векторами планет, пропорциональны времени; (3) квадраты периодов обращений относятся как кубы их средних расстояний от Солнца. Эти законы вытекают из Алгоритмов Базового АЭф по управлению движением планет. Далее Базовый АЭф учитывает правило взаимного гравитационного притяжения планет и вносит поправки в маршруты их невозмущённого движения. Это правило в виде закона притяжения Ньютона для объектов Солнечной системы, а также три правила Кеплера восходят к Алгоритмам Базового АЭф по обеспечению её функционирования в целом.

Таким образом, Базовый АЭф обеспечивает движение АЭф планет, включая АЭф Земли и АЭф Луны, в соответствии со своими Алгоритмами, к которым восходят известные законы небесной механики. В эти Алгоритмы входят, как постоянные, масса Солнца и соответственно массы планет. Однако, при вращении АЭф Солнца вокруг своей оси, а также при движении АЭф планет и их вращении вокруг своих осей Микрообъекты не переносятся ими. Другими словами, они не привязаны жёстко к планетарным АЭф. Микрообъекты автономны по своей природе, способом их движения является самодвижение шаговым методом. Микрообъекты владеют информацией о своей принадлежности либо к АЭф Солнца, либо к АЭф планет. Они способны обнаруживать и пользоваться как базовой координатной сеткой, так и координатной сеткой того планетарного АЭф, которому они принадлежат. Микрообъекты движутся шаговым методом, в конечном счёте, они всегда перемещаются относительно базовой трёхмерной координатной сетки. Они наделены способностью обнаруживать движение координатной сетки АЭф Солнца или АЭф планет, к которым принадлежат. При этом они осуществляют шаговое перемещение вслед за АЭф Солнца или вслед за АЭф планет в базовой трёхмерной координатной сетке. Более точно, Микрообъект наделён способностью обнаруживать движение той элементарной ячейки планетарной координатной сетки, в которой он находится, относительно базовой координатной сетки. Далее он совершает шаговое перемещение вслед за этой элементарной ячейкой планетарной координатной сетки. При этом, естественно, за Микрообъектами сохраняется и возможность перемещения относительно координатных сеток АЭф Солнца или АЭф планет, к которым они принадлежат.

В Солнечной системе, кроме планет, имеются и более мелкие объекты – астероиды, метеоры, компоненты солнечного ветра и другие. Солнечную

систему посещают и кометы. Эти объекты отличаются от планет не только размерами, но и тем, что могут не иметь своих АЭф. Скорее всего, кометы и астероиды имеют свои АЭф. Более мелкие объекты и отдельные Микрообъекты, естественно, не имеют своих АЭф. Их движением управляет Базовый АЭф путём предоставления соответствующей информации. Микрообъекты обрабатывают эту информацию в соответствии со своими Алгоритмами. В результате они вырабатывают определённое решение и далее реализуют его.

**2. Одним из наиболее проблемных в физике является вопрос о природе** земного магнетизма (магнитосфера, радиационные пояса) и межпланетного магнитного поля. Представление о создании магнитного поля током проводимости породило у исследователей стремление к объяснению этих масштабных физических факторов в рамках каузальной цепочки «причина – следствие». На уровне MR становится понятным невозможность объяснения этих масштабных факторов в рамках цепочки физическая причина – земной магнетизм или межпланетные магнитные поля. Вместе с тем, на этом уровне становится возможной трактовка их природы. И то, и другое обусловлены Базовым АЭф, в Алгоритмах которых предусмотрены магнитные взаимодействия таких видов. Они проявляются в виде отклонения движущихся заряженных частиц от прямолинейных траекторий. Магнитное поле не существует как субстанция. Указанные поля существуют как Планы в памяти Базового АЭф. Очевидно, что эти масштабные по охвату Земли и межпланетного пространства магнитные взаимодействия призваны для выполнения столь же масштабных целей, которые в общих чертах изучены в физике и в астрофизике. Эти масштабные магнитные взаимодействия являются важными компонентами в деятельности Базового АЭф по обеспечению функционирования Солнечной системы в целом.

**3. В это подразделе обсудим на уровне метафизической реальности (MR)** одного из аспектов взаимодействия Луны и Земли, а именно, вопрос о природе (первопричине) океанических приливов и отливов. Сначала изложим в краткой форме это явление, следуя книге Б.А. Воронцова-Вельяминова под названием «Лаплас» (Москва, 1985). Приливная волна дважды в сутки поднимается и затопляет берега прибрежных местностей. Дважды в сутки волна прилива спадает и уступает место отливу. Это явление планетарного масштаба, начиная с Ньютона, объяснялось воздействием Луны и Солнца на водную поверхность Земли. Мы будем обсуждать приливы и отливы, связанные с Луной (рис. 1). Лаплас создал динамическую теорию приливов и отливов. Согласно ему силы, обусловленные притяжением Луны, заставляют воду образовывать две выпуклости, одна из которых находится на стороне Луны (А), а другая на противоположной стороне Земли (В). В полосах этих выпуклостей (А и В)

и находятся приливы. В остальных частях Земли (С и Д на рис.1) происходит отлив. Эти выпуклости воды перемещаются синхронно с видимым суточным вращением Луны и проявляют себя как приливные волны.

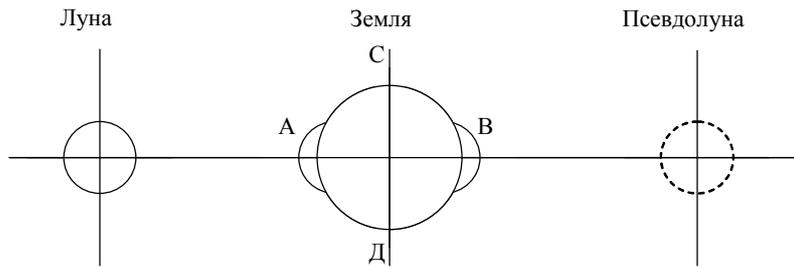


Рис. 1 Иллюстрация к трактовке океанических приливов и отливов

Образование первой выпуклости А на рис. 1, естественно, можно связать с воздействием гравитационного поля Луны на поверхностные слои вод океанов Земли. Однако, попытка объяснения образования второй выпуклости В на рис.1 также воздействием Луны, на наш взгляд носит искусственный характер. Для удовлетворительного объяснения образования второй выпуклости нужен иной подход и, как показывает анализ, он возможен на уровне MR. Сначала мы приведём схематическое изложение этого подхода. Введём в рассмотрение Псевдолуну, расположенную симметрично к Луне так, как это показано на рис. 1. Далее предположим, что гравитационное поле Луны действует на Микрообъекты половинки Земли, обращённое к Луне. Гравитационное поле Псевдолуны действует на Микрообъекты другой половинки Земли. На наш взгляд следует допустить, что эти гравитационные взаимодействия распространяются только на те Микрообъекты, которые образуют земную кору с глубиной до 35 км.

В принципе, океанические приливы и отливы происходят потому, поскольку они предусмотрены в Алгоритмах Базового АЭф как один из аспектов обеспечения функционирования Земли. Изложенная выше схема приливов и отливов представляет собой План Базового АЭф. Этот План позволяет рассчитать количественно параметры воображаемого гравитационного воздействия Луны и Псевдолуны на Микрообъекты коры Земли. Следующим для нас шагом является описание способа реализации Плана на уровне MR. Базовый АЭф производит расчёт величины напряжённости  $\underline{q}$  воображаемого гравитационного поля Луны и Псевдолуны только в местах расположения Микрообъектов коры Земли. Вектор  $\underline{q}$  имеет размерность ускорения.

Из курса физики известно, что вектор ускорения тела  $\vec{a}$  в гравитационном поле эквивалентен вектору напряжённости  $\vec{q}$  этого поля. Базовый АЭф представляет Микрообъектам коры Земли информацию в виде вектора ускорения  $\vec{a}$ . Микрообъекты после получения этой информации осуществляют шаговое перемещение. В изложенном состоит исходная причина океанических приливов и отливов.

Имеют место также океанические приливы и отливы, обусловленные воздействием гравитационного поля Солнца на Микрообъекты коры Земли. Этот эффект вдвое меньше эффекта от воздействия Луны. На уровне MR воздействие Солнца трактуется аналогичным образом. Одновременное воздействие Солнца, Луны и Псевдолуны носят суперпозиционный характер. Допустимо существование приливов и отливов, обусловленных ближайшими планетами, если это предусмотрено в Алгоритмах Базового АЭф. В связи с этим отметим, что при необходимости точных расчётов орбит искусственных спутников Земли учитывается и влияние ближайших планет.

В рамках науки о Земле и астрономии явление океанических приливов и отливов воспринимается как неизбежное следствие существования Луны и Солнца, а также вращения Земли. Из результатов обсуждения на уровне MR первопричин этого явления можно сделать заключение, что оно не является неизбежным следствием перечисленных факторов. Ниже остановимся более подробно на этом аспекте явления. На уровне MR предполагается, что Земля имеет свой Активный Эфир (АЭф), Луна - свой АЭф. АЭф Земли вращается вокруг своей оси и движется относительно Солнца. При этом каждый Микрообъект Земли перемещается синхронно с той ячейкой координатной сетки АЭф Земли, в которой он находится. Таким же образом Микрообъекты Луны следуют за движением её АЭф. Движение АЭф Луны по довольно сложной траектории вокруг Земли обеспечивает Базовый АЭф. Такая концепция устройства системы Земля-Луна не содержит в себе гравитационное поле и, соответственно, силовое взаимодействие между ними. Это значит, что отсутствует силовое воздействие Луны на Микрообъекты Земли. Отсюда и следует однозначный вывод о самостоятельном статусе явления океанических приливов и отливов. Это явление происходит потому, поскольку оно предусмотрено в Алгоритмах Базового АЭф как один из аспектов обеспечения функционирования Земли.

Представляет интерес также вопрос о том, почему в Алгоритмах Базового АЭф предусмотрены также приливы и отливы ещё и на противоположной к Луне стороне Земли? Допустим, что они предусмотрены только на стороне Луны. В этом варианте Базовый АЭф предоставлял бы информацию в виде вектора ускорения  $\vec{a}$  всем Микрообъектам коры Земли или даже пусть её

половинки. Здесь вектор  $\vec{a}$  эквивалентен напряжённости воображаемого гравитационного поля Луны на Земле. В итоге это привело бы к перемещению Земли по направлению к Луне. Для того, чтобы устранить этот возможный нежелательный эффект и предусмотрено в Алгоритмах Базового АЭф, во-первых, предоставление информации в виде, направленного к Луне, только Микрообъектам коры половинки Земли на стороне Луны, во-вторых, предоставление информации в виде  $\vec{a}$ , направленного в обратную сторону от Луны, только Микрообъектам коры другой половинки Земли. Этим обеспечивается равновесное нахождение Земли относительно АЭф Земли.

Как мы установили выше, явление океанических приливов и отливов имеет самостоятельный статус и оно существует потому, поскольку предусмотрено в Алгоритмах Базового АЭф. Здесь возникает естественный вопрос - для выполнения или достижения каких целей предназначены океанические приливы и отливы? Ответ на этот вопрос может быть получен в результате анализа тех следствий, к которым приводят приливы и отливы. Мы ставили задачу установления на уровне MR только первопричины явления океанических приливов и отливов и выполнили её.

## **Раздел 28. Обсуждение на уровне метафизической реальности движения объектов в геоцентрической системе координат**

**1. В этом подразделе наметим круг вопросов для обсуждения. В физике геоцентрической системой координат именуется сферическая система координат с началом в центре масс Земли. Эта система используется в двух вариантах. В первом варианте она связывается жёстко с вращающейся Землёй. Практически используются локальные подсистемы координат, в которых описываются движения объектов с небольшими скоростями, например, транспорта, всего живого. Во втором варианте эта система координат не вращается вместе с Землёй, она условно принимается за «абсолютную». В ней описываются движения с большими скоростями, например, движение искусственных спутников. Естественно, что и на уровне метафизической реальности (MR) возникает задача рассмотрения геоцентрической системы координат с учётом её использования в двух вариантах, а по существу двух систем. Наша задача состоит, во-первых, в необходимости осмысления метафизической природы этих систем координат. Во-вторых, возникла необходимость обсуждения некоторых вопросов движения объектов с малыми и большими скоростями в связи с дифференциацией Активного Эфира (АЭф) на Базовый АЭф и АЭф Земли.**

Ряд вопросов движения объектов с малыми и большими скоростями были рассмотрены нами на уровне MR в подразделе 6 раздела 23. Приведем их основные результаты, необходимые для использования в данном разделе. Алгоритм невозмущённого вращения Микрообъектов, из которых состоит Земля, включая её атмосферу, имеет вид

$$v_{\text{л}} = \omega r \cos \varphi, \quad (1)$$

где  $v_{\text{л}}$  – линейная скорость Микрообъектов,  $\omega$  – угловая скорость вращения Земли вокруг своей оси,  $r$  – расстояние от центра Земли до Микрообъектов,  $\varphi$  – географическая широта. При малой скорости движения объекта выполняется Алгоритм (1), другими словами объект движется относительно вращающейся Земли, например, транспорт, все живое. При большой скорости движения объекта не выполняется Алгоритм (1), другими словами объект движется безотносительно к вращению Земли, например, искусственный спутник.

В результате обсуждения был найден критерий, представляющий граничное значение между двумя поддиапазонами скоростей движения объекта. Этот критерий имеет следующий вид:

$$v_{\text{сп}} = \sqrt{qR(R-h)/(R+h)}, \quad (2)$$

где  $q$  – ускорение свободного падения на уровне поверхности Земли,  $R$  – радиус Земли,  $h$  – высота объекта. Критерий (2) справедлив при всех направлениях движения объекта около Земли. При  $h = 0$  величина  $v_{\text{сп}}$  равна первой космической скорости  $\sqrt{qR} = 7,9 \text{ км/сек}$ , с увеличением высоты  $h$  до  $R$  величина  $v_{\text{сп}}$  падает до нуля. Следовательно, в (2) содержится ограничение на высоту в виде  $h = R$ . При значениях  $h < R$  необходимо учесть Алгоритм (2), а при  $h \geq R$  отпадает такая необходимость при любых скоростях движения объекта. Другими словами, при  $h > R$  объект движется безотносительно к вращению Земли.

Мы рассматриваем Неорганический мир на уровне MR только в пределах Солнечной системы. Базовый АЭФ как метафизическая реальность существует в пределах всей солнечной системы. Более того, её размеры с учётом и гравитационного поля обуславливаются масштабами Базового АЭФ. В связи с введением в рассмотрение АЭФ Земли возникает вопрос и о его масштабах. Как показывает анализ возможных функций АЭФ Земли по мере удаления от Земли, то ситуация представляется следующим образом. По мере удаления количество его возможных функций уменьшается и далее, на наш взгляд, остаётся только гравитационное взаимодействие. Однако такое взаимодействие, например, при  $h = R$  и более может обеспечиваться и Базовым АЭФ. При обсуждении этого вопроса необходимо принимать во внимание и Алгоритм

(2). С учётом вышесказанного можно принять, что АЭФ Земли простирается до высот над Землёй  $h = R = 6371$  км. АЭФ Земли имеет форму шара с радиусом, равным двум радиусом Земли:  $R_0 = 2R = 12742$  км. Гравитационные взаимодействия объектов с Землёй, находящихся до высот  $h = R$ , обеспечиваются АЭФ-ом Земли. При  $h \geq R$  такое взаимодействие обеспечивается Базовым АЭФ.

**2. В этом подразделе обсудим на уровне MR движение объекта в пределах АЭФ Земли со скоростями  $v < v_{sp}$  относительно Земли.** В этом случае значение шага перемещения Микрообъекта в координатной сетке Базового АЭФ описывается следующей формулой:

$$\Delta \vec{S}_{n+1} = \Delta \vec{L}_{on} + (\Delta \vec{L}_n + \vec{a}_n \Delta T^2), \quad (3)$$

где  $\Delta \vec{L}_{on}$  – суперпозиционное значение первой компоненты шага Микрообъекта вследствие вращения АЭФ Земли около Солнца, вследствие вращения АЭФ Земли и АЭФ Луны относительно центра масс Земли и Луны, вследствие суточного вращения АЭФ Земли. Эти три вида движения АЭФ Земли обеспечиваются Базовым АЭФ. При этом ячейка координатной сетки АЭФ Земли, в которой находится рассматриваемый Микрообъект, перемещается на расстояние  $\Delta \vec{L}_{on}$  за время  $\Delta T$ . Микрообъекту присуща способность обнаруживать перемещение ячейки АЭФ Земли, в которой он находится в данный момент, относительно координатной сетки Базового АЭФ. Обнаружив перемещение этой ячейки на расстояние  $\Delta \vec{L}_{on}$ , Микрообъект осуществляет самодвижение на шаг  $\Delta \vec{L}_{on}$ , который и входит в (3) в качестве первого слагаемого.

Здесь необходимо отметить и следующее. Первую слагаемую в (3) можно рассматривать и как шаг Микрообъекта по команде АЭФ Земли. Базовый АЭФ обеспечивает движение АЭФ Земли как целостности. АЭФ Земли контролирует положение каждого Микрообъекта в своей системе координат. Он же и определяет параметры движения тех ячеек своей координатной сетки, в которых находятся Микрообъекты в данный момент времени, относительно координатной сетки Базового АЭФ. Далее АЭФ Земли предоставляет информацию каждому Микрообъекту в виде вектора  $\Delta \vec{L}_{on}$ . Соответственно, Микрообъект реализует шаг  $\Delta \vec{L}_{on}$ . И в этом варианте соблюдается принцип шагового самодвижения Микрообъектов. Однако этот вариант, условно говоря, более затратный, чем первый, в связи с необходимостью проведения двух масштабных операций АЭФ-ом Земли. Поэтому, на наш взгляд, более предпочтительным является первый вариант, описанный в предыдущем абзаце.

Мы не рассматриваем абстрактный вариант переноса Микрообъектов в буквальном смысле ячейками координатной сетки АЭФ Земли, так как такой вариант противоречил бы принципу шагового (квантованного) самодвиже-

ния Микрообъектов. В физике принято использовать идеальную форму описания движения в виде непрерывной функции пройденного пути. Для описания движения АЭФ Земли и АЭФ Луны, по существу, мы использовали также идеальную форму. Таким образом, на уровне MR концептуально возможны две формы движения – квантованная, осуществляемая Микрообъектами, и идеальная, присущая локальным АЭФ, в частности, АЭФ Земли. Квантованное самодвижение Микрообъектов тесно связано с их циклической деятельностью с периодом  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24}$  сек. Величина их квантованных шагов, в принципе, заключена в пределах от 0 до  $\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13}$  см, где  $c$  – скорость света. Представление об идеальной форме движения связано с концепциями однородности и изотропности пространства, а также непрерывного течения времени.

Второе слагаемое в (3)

$$\Delta \vec{L}_n + \vec{a}_n \Delta T^2 = \Delta \vec{L}_{n+1} \quad (4)$$

представляет собой значение шага Микрообъекта относительно координатной сетки АЭФ Земли, другими словами, в геоцентрической системе координат, жёстко связанной с вращающейся Землёй. Величина скорости объекта в этой системе координат

$$v = \Delta L_{n+1} / \Delta T \quad (5)$$

и удовлетворяет условию  $v < v_{cp}$ . В рамках обсуждения Неорганического мира на уровне MR, причинами такого шагового перемещения Микрообъекта являются его взаимодействие с другими Микрообъектами и I-фотонами, а также управляющее воздействие АЭФ Земли и Базового Аэф путём предоставления ему соответствующей информации, в том числе в виде вектора ускорения  $\vec{a}$ . Здесь мы остановились на алгоритме (4) кратко, так как он обсуждался нами подробно в разделе 5.

**3. В этом подразделе обсудим на уровне MR движение объекта в пределах АЭФ Земли со скоростями  $v \geq v_{cp}$ .** В этом случае значение шага Микрообъекта в координатной сетке Базового АЭФ описывается следующей формулой:

$$\Delta \vec{S}'_{n+1} = \Delta \vec{L}'_{on} + (\Delta \vec{L}_n + \vec{a}_n \Delta T^2), \quad (6)$$

где  $\Delta \vec{L}'_{on}$  – суперпозиционное значение перемещения Микрообъекта вследствие вращения АЭФ Земли около Солнца, а также вследствие вращения АЭФ Земли и АЭФ Луны относительно центра масс Земли и Луны. При  $v \geq v_{cp}$  объект свободен от Алгоритма (1), другими словами, он не участвует в суточном вращении АЭФ Земли. Поэтому вектор  $\Delta \vec{L}'_{on}$  в (6) состоит только из двух компонент в отличие от вектора  $\Delta \vec{L}_n$  в (3), состоящего из трех компонент.

Второе слагаемое в (6) представляет собой значение шага Микрообъекта относительно Земли. Здесь возникает необходимость в выяснении вопроса о том, в какой координатной сетке происходит перемещение Микрообъекта. Как показывает анализ, второе слагаемое в (6) может реализовываться только в стационарной координатной сетке, не связанной с вращением Земли. Поэтому приходится, по необходимости, предположить, что АЭф Земли, кроме суточно вращающейся координатной сетки, имеет ещё и стационарную координатную сетку. При  $v \geq v_{sp}$  Микрообъект «движется» относительно Земли путём шагового перемещения в этой стационарной координатной сетке, безотносительной к вращению Земли. Причинами такого шагового перемещения Микрообъекта, как и при  $v < v_{sp}$ , являются его взаимодействия с другими Микрообъектами, а также управляющее воздействие АЭф Земли и Базового АЭф путём предоставления ему соответствующей информации. Движение Микрообъектов со скоростями  $v \geq v_{sp}$  имеет место около Земли. Поэтому АЭф Земли создаёт стационарную координатную сетку только вне Земли, начиная с её сферы с  $R = 6371$  км до своей сферы с  $R_0 = 12742$  км.

Микрообъект сам по себе не может прекратить режим выполнения Алгоритма (2) и перейти в режим выполнения Алгоритма (6), и наоборот. АЭф Земли контролирует положение всех Микрообъектов либо во вращающейся, либо в стационарной координатной сетке. Алгоритм (3) принадлежит АЭф Земли. При значениях  $v < v_{sp}$  Микрообъекта АЭф Земли даёт ему установку на выполнение Алгоритма (3). Соответственно, при увеличении скорости  $v$  Микрообъекта и перехода границы  $v = v_{sp}$  АЭф даёт ему установку на выполнение Алгоритма (6). Обратный переход, естественно, происходит также по команде АЭф.

В связи с введением в рассмотрение стационарной координатной сетки АЭф Земли можно отметить и следующее. Во-первых, движение объектов в этой координатной сетке ( $v \geq v_{sp}$ ) происходит, в основном, далеко от поверхности Земли. Во-вторых, такие скорости присущи объектам, пришедшим из космоса, например, метеорам. В последнее время к ним прибавились рукотворные объекты, такие как искусственные спутники Земли. В целом количество таких объектов весьма незначительно по сравнению с количеством объектов, движущихся со скоростями  $v < v_{sp}$  относительно вращающейся Земли.

Создаваемые АЭф-ами координатные сетки можно представить себе как систему метафизических точек, расположенных на вершинах воображаемых кубов. Эти точки позиционируют себя для внешних наблюдателей. Под термином позиционирование понимается существование у них признака, который распознаётся Микрообъектами. Естественно, что локальные АЭф распознают координатные сетки Базового АЭф. Базовый АЭф, в свою очередь,

распознаёт координатные сетки локальных АЭф. Причём признаки систем координатных точек, принадлежащих к различным АЭф, отличаются друг от друга, что гарантирует однозначность их принадлежности тому или другому АЭф. Далее возникает вопрос о размерах координатных ячеек. Для простоты предположим, что они одинаковы для всех АЭф. Вопрос об их размерах тесно связан с размерами Микрообъектов. В разделе 26 мы пришли к выводу, что электрон и протон как Микрообъекты имеют форму шара с радиусом  $r_0 = 10^{-7}$  см. Микрообъекты могут распознать координатную ячейку как целую, если она умещается в них. На наш взгляд оптимальным представляется вариант, когда внутри Микрообъекта с радиусом  $r_0 = 10^{-7}$  см умещается кубическая структура, состоящая из 27 координатных ячеек. Характерный размер кубической структуры координатной сетки всех АЭф, другими словами длина ребра кубической ячейки, составит  $0,17 \cdot 10^{-7}$  см.

## **Раздел 29. Обсуждение некоторых вопросов космологии на уровне метафизической реальности**

**1. В этом подразделе наметим круг вопросов для обсуждения на уровне метафизической реальности (MR), относящихся к структуре и функционированию Неорганического мира как целого.** До сих пор мы рассматривали на этом уровне Неорганический мир только в пределах Солнечной системы. Здесь возникает дилемма. Мы считали, что в пределах Солнечной системы пространство и Активный эфир (АЭф) имеют самостоятельный статус. Возможные предположения о пространстве как одного из атрибутов АЭф не имеет явного значения, если пространству приписывается однородность и изотропность. В астрономии эти свойства пространства в пределах Солнечной системы не подвергаются сомнению. Дилемма заключается в том, что при обсуждении на уровне MR Неорганического мира как целого, другими словами, Вселенной в целом, мы должны исходить из двух вариантов предположений: (1) – пространство и АЭф Вселенной имеют самостоятельный статус; (2) – пространство является одним из атрибутов АЭф Вселенной.

Сначала обсудим первый вариант, когда пространство и АЭф Вселенной имеют самостоятельный статус. Как показывает анализ, при таком варианте не затрагиваются наши представления о материальной структуре Вселенной. На уровне MR приходится вводить в рассмотрение дополнительно АЭф нашей Галактики и АЭф Вселенной. В остальном, на наш взгляд, можно будет экстраполировать пример анализа на уровне MR устройства и функционирования Солнечной системы как на составные части Вселенной, так и на неё в

целом. Поэтому, мы не будем продолжать обсуждение этого варианта. Здесь необходимо обратить внимание и на следующее. Мы до сих пор не касались вопросов прошлого и будущего Неорганического мира и не будем обсуждать их и в дальнейшем.

Далее перейдём к обсуждению второго варианта, когда пространство является одним из атрибутов АЭф. В пределах Солнечной системы АЭф обеспечивает однородность и изотропность пространства. Если АЭф обеспечивает их во всей Вселенной, то это, по существу, свелось бы к первому варианту. Как показывает анализ, представляет интерес, когда характеристики пространства, как одного из атрибутов АЭф, могут измениться по мере удаления от Солнечной системы. Тогда мы будем иметь принципиально новую ситуацию, например, вопрос о масштабах Вселенной будет сводиться к вопросу о масштабах АЭф Вселенной. И как показывает анализ, в этом варианте наиболее интересным является следующее. Возможно ли ставить вопрос на уровне MR о фактической замкнутости Вселенной, но одновременно и её кажущейся открытости для земного наблюдателя? Ниже мы займёмся обсуждением возможности постановки такого вопроса об устройстве Вселенной на уровне MR.

**2. Этот подраздел начнём с повторения известного утверждения, что** многие теории и модели о структуре и функционировании Вселенной носят умозрительный характер. В астрономии и в астрофизике считаются более или менее обоснованными те теории и модели, которые базируются на анализе оптического излучения и радиоволн, поступающих из космоса. При этом необходимо иметь ввиду ту непреложную истину, что эти излучения являются основными источниками информации о космических объектах. На уровне MR, во-первых, оптическое излучение и радиоволны имеют различную природу. Во-вторых, вопросы их формирования, излучения, распространения и приёма трактуются на этом уровне несколько по другому, чем в физике. Эти два обстоятельства приводят нас к необходимости их анализа в контексте обоснования постановки вопроса о фактической замкнутости Вселенной, но одновременно и её кажущейся открытости для земного наблюдателя. Другими словами, мы будем обсуждать модели I-фотонов и радиоволн на уровне MR в контексте – включают ли в себе они потенциал для постановки вышеприведённого вопроса.

Сначала обсудим механизм распространения в пространстве I-фотонов в намеченном выше контексте. В разделе 9 нами было установлено важное обстоятельство, а именно, I-фотоны перемещаются в пространстве не сами по себе, а их перемещение обеспечивается целиком и полностью Активным Эфиром (АЭф). В связи с дифференциацией АЭф на Базовый АЭф Солнеч-

ной системы и локальные АЭф необходимо определиться в том, каким именно АЭф-ом обеспечивается перемещение I-фотонов. Поскольку мы ограничились рассмотрением на уровне MR Неорганического мира в пределах Солнечной системы, то до сих пор считали, что перемещение I-фотонов обеспечивается её базовым АЭф. Однако в дальнейшем мы будем придерживаться следующего правила. Перемещение I-фотонов всегда обеспечивается в абсолютной системе координат. До сих пор за таковую мы принимали координатную сетку Солнечной системы. При выходе за пределы Солнечной системы за абсолютную может быть принята другая координатная система, в конечном счёте, координатная сетка АЭф Вселенной.

При рассмотрении на уровне MR явлений интерференции и дифракции света мы установили, что АЭф может изменить направление перемещения I-фотонов, аннулировать их и воспроизвести в другом месте. Из этих возможностей АЭф могут вытекать важные следствия для космологии. Мы остановимся только на одном из них. Поскольку АЭф может воспроизводить I-фотоны, то он сам по себе может являться источником I-фотонов. Это свойство АЭф можно рассматривать как имитирование им светящихся объектов. Возможность такого механизма формирования потока I-фотонов приводит нас к мысли о том, что небесные объекты, находящиеся за пределами нашей Галактики, либо даже и самой Галактики, могут представлять собой имитированные объекты. Другими словами, можно допустить, что далёкие звёзды и другие космические объекты не имеют материальную природу. Это парадоксальный вывод, но он следует из предположения предусмотренности в Алгоритмах АЭф Вселенной имитирование космических объектов.

Исходя из вышеизложенного, устройство Вселенной на уровне MR можно представить следующим образом. Она состоит из двух частей – центральной и внешнего пояса. В центральной (внутренней) части находятся материальные небесные объекты. Если эта часть ограничивается только Солнечной системой, то эти небесные объекты известны поимённо. Если же эта часть включает в себя и нашу Галактику, то количество звёзд в ней оценивается величиной  $10^{11}$ . В этой части Вселенной пространство однородно и изотропно. Это обстоятельство и наличие материальных объектов позволяет оценить масштабы центральной части Вселенной.

Либо за Солнечной системой, либо за нашей Галактикой находится внешний пояс АЭф, где нет материальных объектов. Одним из предназначений этого Пояса является имитирование светящихся космических объектов. Он имитирует космические объекты таким образом, чтобы они представлялись земному наблюдателю как распределённые определённым образом в пространстве. Совокупность данных об этих кажущихся космических объектах

позволили исследователям выдвинуть гипотезу открытой Вселенной. Здесь уместно подчеркнуть следующее. В астрономии по мере увеличения расстояния начинает уменьшаться степень достоверности наших знаний. Поэтому исследователям приходится прибегать к вероятностным толкованиям. Более того, используется термин «доверительная вероятность», например, с величиной 0,1 и так далее. Такие толкования, разумеется, связаны с объективными трудностями в этой области науки.

Центральная часть Вселенной имеет ограниченные масштабы. Здесь в основе такого вывода лежат два фактора – однородность и изотропность пространства и наличие материальных объектов (небесных тел ограниченного количества). Такая ситуация не сохраняется при переходе к внешнему поясу АЭф Вселенной. Здесь нет материальных объектов, и вряд ли сохраняются прежние свойства пространства. В этих условиях мы не можем использовать прежнюю известную методику при обсуждении вопроса о масштабах внешнего пояса АЭф Вселенной. Поэтому, на наш взгляд, наиболее надёжной опорой становится его предназначение и функции. Именно исходя из них, мы попытаемся хотя бы очертить контуры возникшей задачи и, возможно, в какой-то степени наметить пути её трактовки на уровне MR.

Предназначение и функции внешнего пояса АЭф Вселенной состоят в имитации светящихся космических объектов путём формирования соответствующих потоков I-фотонов. Он имеет такие масштабы, которые необходимы и достаточны для выполнения своих функций. Мы не в состоянии как-то оценить протяжённость Пояса. Здесь, скорее всего, мы имеем дело с границей познаваемого и недоступного познанию. Однако мы можем утверждать, что этот Пояс замкнут, соответственно замкнута и Вселенная. В Поясе структура, имитирующая звёзды и другие светящиеся объекты, такова, что она позволяет земному наблюдателю воспринимать Вселенную как открытую.

**3. В этом подразделе обсудим вопросы электромагнитного (ЭМ) излучения космического происхождения на уровне MR и в рамках описанной в предыдущем подразделе модели замкнутой Вселенной.** На уровне MR оптическое излучение и радиоволны рассматриваются как имеющие различную природу. Оптическое излучение представляет собой поток I-фотонов. Они формируются Микрообъектами и их перемещение в пространстве обеспечивается АЭф-ом. Они могут быть сформированы и самим АЭф, такой вариант был обсуждён нами в предыдущем подразделе. Несколько по-другому трактуется феномен электромагнитного излучения (ЭМ излучения), как это следует из материала раздела 22. ЭМ излучение не существует как движущаяся субстанция в пространстве. Радиоволны, описываемы в физике, представляют собой План АЭф. Этот План реализуется следующим образом. АЭф наво-

дит в передающей антенне переменный знаковый ток проводимости, трактовка которого на уровне MR была дана нами в разделе 20. Далее АЭф же и наводит такой же ток в приёмной антенне с учётом эффекта запаздывания. Величина тока определяется АЭф-ом расчётным путём так же, как это делается в радиофизике. Здесь, в принципе, мы повторяем расчёт по Алгоритму, который содержится в системе Алгоритмов АЭф.

В предыдущем подразделе мы представили Вселенную как состоящую из центральной области и внешнего пояса АЭф. Поэтому вопросы ЭМ излучения космического происхождения целесообразно рассматривать для каждой области Вселенной в отдельности. Сначала обсудим на уровне MR вопросы ЭМ излучения, когда их источники находятся в центральной области Вселенной. Мы не будем приводить перечень классов этих источников и параметры их ЭМ излучений, изучение которых является предметом Радиоастрономии. Поскольку эти источники ЭМ излучений существуют реально, то процесс формирования, излучения, распространения и приёма трактуются на уровне MR также, как и в разделе 22. В этом разделе мы рассматривали эту тему в земных условиях, то есть когда источники радиоволн находятся на Земле.

В обобщённом виде можно утверждать, что ЭМ излучение связано с движением заряженных частиц. Однако в Природе причина их движения не содержит в себе цели, заключающейся в порождении ЭМ излучения. Здесь возникновение ЭМ излучения можно рассматривать как сопутствующий вторичный фактор. АЭф в соответствии со своими Алгоритмами запоминает параметры движения исходных заряженных частиц. Далее он приводит в движение другие заряженные частицы там, где они находятся, например, в рукотворных приёмных антеннах. Разумеется, что при этом АЭф воспроизводит параметры движения исходных заряженных частиц. Кроме этого он учитывает как эффект запаздывания, так и совокупность причин, приводящих к ослаблению первичного ЭМ излучения. Если центральная часть Вселенной состоит только из Солнечной системы, то все эти операции осуществляются Базовым АЭф, то есть АЭф-ом Солнечной системы. Естественно, что при этом речь идёт обо всех заряженных частицах, находящихся в её пределах. Если же центральная часть Вселенной состоит из нашей Галактики, то эти операции осуществляются её АЭф-ом и речь идёт уже обо всех заряженных частицах, находящихся в её пределах.

Далее обсудим на уровне MR вопросы ЭМ излучения, связанные с внешним поясом Вселенной. Этот пояс имитирует светящиеся небесные объекты, большинство из которых воспринимаются нами как далёкие звёзды. Однако, как показывает анализ, объяснение природы ЭМ излучения аналогично вышеприведённому здесь не подходит. ЭМ излучение, в отличие от видимого

света, можно регистрировать только с помощью приборов. В рассматриваемом варианте их приводит в действие АЭф Вселенной. Здесь мы не видим необходимости для АЭф Вселенной в совершении двойного действия – сначала имитирование ЭМ излучений во внешнем поясе, а затем приведение в действие радиотелескопов путём наведения токов проводимости. АЭф совершает только второе действие, что более рационально.

Нам приходится предполагать, что АЭф Вселенной располагает Алгоритмами наведения токов проводимости в радиотелескопах. Можно ли говорить, что эти Алгоритмы содержат в себе в трансформированном виде объёмную картину с указанием направления и расстояния несуществующих источников ЭМ излучений во внешнем поясе Вселенной? Этот вопрос мы оставляем открытым. В результате анализа как условий приёма (направление радиотелескопа, положение Земли относительно Солнца и другие), так и параметров наведённого в радиотелескопах тока проводимости исследователи конструируют объёмную картину (с указанием направления и расстояния) несуществующих космических объектов, якобы излучающих радиоволны. В итоге можно утверждать, что внешний пояс АЭф Вселенной не имитирует источники ЭМ излучений. Источником информации в виде наведённых токов проводимости в радиотелескопах является сам АЭф Вселенной.

**4. В этом подразделе обсудим на уровне MR природу микроволнового фонового излучения (МФИ), называемого также реликтовым излучением.** Сначала приведём краткое описание МФИ. Согласно Физической энциклопедии (1992) МФИ представляет собой «космическое излучение, имеющее спектр, характерный для абсолютно чёрного тела при температуре около 3°К; определяет интенсивность фонового излучения в диапазоне сантиметровых, миллиметровых и субмиллиметровых радиоволн. Характеризуется с высочайшей степенью изотропии (интенсивность практически одинакова во всех направлениях)». И далее: «Температура МФИ с точностью до 10 % равна 2,7°К. Средняя энергия фотонов этого излучения крайне мала – в 3000 раз меньше энергии фотонов видимого света». В этом описании МФИ обращает на себя внимание его двойная характеристика – как радиоволн и как поток фотонов. На уровне MR оптическое излучение и радиоволны имеют различную природу. Поэтому здесь возникает необходимость обсуждения этой двойности.

В разделе 26 мы приняли за верхнюю границу шкалы длин воли оптического излучения длину волны 21,1 см I-фотонов, излучаемых холодным водородом. За нижнюю границу диапазона радиоволн обычно принимают величину порядка 3 мм, исходя из практики создания генераторов радиоволн сверхвысоких частот. Из такой классификации видно, что диапазоны длин волн

оптического излучения и ЭМ излучения частично перекрываются между собой. Диапазон длин волн МФИ находится на этой смежной полосе спектров Оптического излучения и радиоволн. В этой полосе I-фотоны и радиоволны характеризуются одной и той же частотой. Механизмы их формирования различны – они были рассмотрены нами в предыдущих разделах. Но они, несмотря на то, что их частоты равны, регистрируются одним и тем же приёмным устройством. Например, I-фотоны с длиной волны 21,1 см, излучаемые холодным водородом, и радиоволны с  $\lambda \approx 20$  см регистрируются одной и той же аппаратурой. Здесь для нас задача заключается в том, чтобы раскрыть природу способности приёмного устройства регистрировать как I-фотоны, так и радиоволны с одинаковыми спектрами частот.

Исходя из выше сказанного, сначала обсудим природу отмеченной способности приёмных устройств. Будем исходить из предположения существования источников излучений: I-фотоны формируются Микрообъектами, в то время как на языке радиофизики радиоволны формируются движущимися заряженными частицами. Для определенности возьмём излучение с  $\lambda = 3$  см. Приём такого излучения производится рупорной антенной, состыкованной волноводом и детектором. Пусть это излучение имеет электромагнитную природу, например, генерируется магнетроном. Рупорную антенну и волновод электрически приводит в действие АЭф. Он создаёт на внутренних поверхностях их стенок токи проводимости. Пусть теперь излучение с  $\lambda = 3$  см представляет собой поток I-фото-ов. Их перемещение в пространстве обеспечивается АЭф-ом. Он аннулирует поток I-фотонов в плоскости раскрытия рупорной антенны. Далее он же и создаёт на внутренних поверхностях рупорной антенны и волновода токи проводимости так же, как и в предыдущем случае. Отметим, что из вышеизложенного вытекает следующий вывод. Если источники оптического излучения и радиоволн заранее не известны и их частоты находятся в смежной полосе, то при приёме их невозможно различить.

Относительно существующей трактовки МФИ в физике можно привести следующие соображения. Допустим, что МФИ представляет собой I-фотоны, перемещающиеся во всевозможных направлениях. Мы не будем касаться вопроса об их происхождении. Для нас более интересным является то обстоятельство, что их перемещает в пространстве АЭф Вселенной, следовательно, он и обеспечивает их существование. На наш взгляд предположение о том, что АЭф Вселенной сохранил эти I-фотоны в течении длительного исторического периода, порядка 14 миллиардов лет, маловероятно. Теперь предположим, что МФИ имеет электромагнитную природу. ЭМ излучение не существует как движущаяся субстанция. АЭф Вселенной запоминает первичное движение заряженных частиц и сохраняет это в своей памяти в течении 14

миллиардов лет. При возникновении соответствующих условий, например, в виде рукотворных приёмных устройств, АЭф Вселенной приводит их в действие электрически. Такое объяснение феномена МФИ нам представляется маловероятным.

Как показывает анализ, наиболее вероятной нам представляется следующая трактовка на уровне MR феномена микроволнового фонового излучения (МФИ). АЭф Вселенной и локальные АЭф осуществляют деятельность в соответствии со своими Алгоритмами. В Алгоритмах АЭф Земли содержится норма, в соответствии с которой он наводит ток проводимости в приёмных устройствах. Причина возникновения этого тока приписывается воображаемому МФИ. Возможно, что эта норма содержится и в Алгоритмах АЭф Вселенной. Здесь, естественно, возникает вопрос о том, с какой целью связана такая деятельность АЭф Земли, возможно, и АЭф Вселенной. Однако мы не будем рассматривать этот аспект феномена МФИ, так как он относится к сфере телеологии.

**5. В этом подразделе обсудим на уровне MR феномен красного смещения,** описываемого в Физической Энциклопедии (Москва, 1998) следующим образом: «Красное смещение – увеличение длины волны монохроматического компонента спектра источника излучения в системе отсчёта наблюдателя ( $\lambda_0$ ) по сравнению с длиной волны этого компонента в собственной системе отсчёта ( $\lambda_e$ ). Термин “красное смещение” возник при изучении спектральных линий оптического диапазона, смещённых в сторону длинноволнового (красного) конца спектра. Причиной красного смещения может являться движение источника относительно наблюдателя – Доплера эффект или (и) отличие напряжённости поля тяготения в точках испускания и регистрации излучения – гравитационное красное смещение. В обоих случаях параметр смещения

$$Z = (\lambda_0 - \lambda_e) / \lambda_e \quad (1)$$

не зависит от длины волны».

В астрофизике наибольшее значение придаётся космологическому красному смещению, которое, как это принято считать, обусловлено общим расширением Вселенной, с эффектом «разбегания» галактик. Параметр смещения (1) спектра излучения этих галактик подчиняется закону Хаббла, согласно которому имеет место приблизительно линейная зависимость  $Z$  от расстояния до далёких галактик.

На уровне MR целесообразно сначала привести повторно описание I-фотона и процедуру его перемещения в пространстве АЭф-ом. Все I-фотоны имеют одинаковую структуру, они состоят из Знаковой и Кодовой точек. Эти точки позиционирует АЭф и они познаваемы Микрообъектами. Коорди-

ната I-фотона в пространстве определяется по месту нахождения его Знаковой точки. Интервал между Знаковой и Кодовой точками и направление от первого ко второму определяют вектор поляризации I-фотона, точнее - его пространственную ориентацию. Величина этого интервала меньше элементарного шага I-фотона

$$\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13} \text{ см}, \quad (2)$$

где  $c$  – скорость света,  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$  – период циклической деятельности Микрообъектов. Вектор поляризации I-фотона перпендикулярен к направлению его перемещения. АЭф перемещает Знаковую и Кодовую точки на интервал  $\Delta L_0$  за время  $\Delta T$  не плавно, а прерывисто. В течение времени АЭф позиционирует Знаковую и Кодовую точки. Затем он их аннулирует и через время  $0,5\Delta T$  вновь их воспроизводит на расстоянии  $\Delta L_0$ . Далее эта процедура повторяется с той же периодичностью.

Можно утверждать и так – АЭф, перемещая таким образом I-фотон по прямой траектории, одновременно удерживает его в своей памяти в явном виде. А вот в неявном виде он сохраняет в своей памяти один из его параметров – либо длину волны, либо величину энергии. Скорее всего длину волны  $\lambda$ . Величина энергии  $W$  связана с  $\lambda$  Алгоритмом

$$W = hc / \lambda, \quad (3)$$

где  $h$  – постоянная Планка. Этот Алгоритм известен как АЭф, так и Микрообъектам. В астрофизике считается, что источники фотонов, которым присуще «красное смещение», находятся в далёких галактиках. Следовательно, в рамках замкнутой Вселенной эти источники находятся во внешнем поясе АЭф. Это значит, что эти фотоны формируются внешним поясом АЭф Вселенной. Здесь, естественно, возникает вопрос о том, с какой целью предусмотрен феномен «красного смещения». Однако мы не будем рассматривать этот аспект, так как он относится к сфере телеологии.

## Раздел 30. Заключение

**1. В заключении мы не будем перечислять основные итоги 29 разделов,** так как это свелось бы к повторению сказанного. Каждый раздел посвящён рассмотрению на уровне метафизической реальности (MR) отдельной физической темы, и он содержит постановку задачи, обсуждение, анализ и выводы. Поэтому мы завершим записки краткими и обобщёнными выводами. Но сначала остановимся на одной из важных тем, а именно на категории времени, что связано с концепцией принудительного характера функционирования

Неорганического мира. Принудительность означает обязательность выполнения Микрообъектами и Активным Эфиром (АЭф) Алгоритмов, заложенных в них. В рамках Неорганического мира можно вести речь, прежде всего, об объективном времени. В этом контексте определяющими являются циклическая деятельность Микрообъектов, шаговое перемещение информационных фотонов (I-фотонов), предоставление АЭф-ом информации Микрообъектам в каждом элементарном цикле времени. В целом можно говорить и о циклическом характере функционирования Неорганического мира. Длительность элементарного цикла мы определили величиной  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$ . В физике даже планковское время с величиной порядка  $10^{-44} \text{ сек}$  принято считать промежутком времени, что равнозначно концепции непрерывного течения времени. У нас нет достаточных оснований для уклонения от этой концепции.

На уровне философии категория времени определяется как форма существования материи, выражающая изменение объектов и явлений действительности. Их изменения на уровне MR в рамках Неорганического мира сводятся в пределе к принудительной циклической деятельности Микрообъектов и Активного Эфира. Принуждённость означает обязательность выполнения заложенных в них Алгоритмов. У нас нет причин добавить что-либо к тому, что уже сказано о категории времени в научной литературе. Однако, поскольку функционирование Неорганического мира носит принудительный характер, то это допускает возможность его былого начала и, соответственно, наступления конца. Объективное время можно определить как череду циклического функционирования Неорганического мира, длительность элементарного цикла мы оценили величиной  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$ . Настоящее время в Неорганическом мире это реализующийся цикл, прошедшее время – предыдущие циклы, будущее время – предстоящие циклы.

Здесь необходимо обратить внимание на следующее. Концепция циклической деятельности Микрообъектов является одним из основных принципов в картине Неорганического мира на уровне метафизической реальности. Однако, в принципе, вопрос о величине длительности циклов остаётся открытым. Для придания ей определённости мы использовали Алгоритм  $\Delta T = h / Mc^2$ , где  $h$  – постоянная Планка,  $M$  – масса протона,  $c$  – скорость света. Расчёт приводит к значениям  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$  и  $\Delta L_0 = c\Delta T = 1,3214 \cdot 10^{-13} \text{ см}$ .

Соответствуют ли эти величины действительности – эти вопросы остаются открытыми. Можно привести и другой вариант определения величины  $\Delta T$ , используя формулу Планка для энергии фотона:  $E = h / T$ , где  $T$  – вторичный параметр (длительность периода). Здесь размерность энергии эрг можно принять за основную, а не как производную ( $\text{эрг} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{сек}^{-2}$ ). Тогда размерность  $h$  представится в виде  $\text{эрг} \cdot \text{сек}$ . Положив  $E = 1 \text{ эрг}$ , из формулы Планка получим  $T = 6,6262 \cdot 10^{-27} \text{ сек}$ . Эту величину можно принять за длительность

циклической деятельности Микрообъектов:  $\Delta T = 6,6262 \cdot 10^{-27}$  сек. Соответственно величина шагов I-фотонов составит  $\Delta L_0 = c\Delta T = 1,9865 \cdot 10^{-16}$  см. Возможно, эти значения  $\Delta T$ ,  $\Delta L_0$  являются более предпочтительными, чем их предыдущие значения.

**2. Мы рассматривали Неорганический мир в основном в пределах Солнечной системы, как порядка трёх слоёв бытия – Микрообъектов, Излучения и Активного эфира.** Микрообъекты образуют зримую материю. Они взаимодействуют между собой путём обмена информацией. Слой Излучения состоит из Оптического и Электромагнитного излучений, природа которых различна. Оптическое излучение является носителем и переносчиком информации. Электромагнитное излучение не существует как движущаяся субстанция. Оно формируется АЭф-ом в своей памяти, содержится в ней, далее он обеспечивает соответствующие электрические процессы в приёмном устройстве с учётом запаздывания. Здесь мы сталкиваемся с чрезвычайно сложными функциями АЭф, которые связаны на языке радиофизики с генерацией, излучением и приёмом электромагнитных волн. Эта тема требует осмысления на уровне MR. Слой Активного Эфира незримый, он осуществляет контроль и управление слоями Микрообъектов и Излучения. Его проявления обнаруживаются в гравитационных, магнитных, электрических, оптических и электромагнитных взаимодействиях. Совокупность этих проявлений позволяет составить представление о его функциях по контролю и управлению слоями Микрообъектов и Излучения, а также составить представление по обеспечению функционирования Солнечной системы в целом.

В методическом плане мы обсуждали и анализировали физические явления шаг за шагом, при этом имелись случаи, когда делались промежуточные выводы, которые уточнялись в последующем. В этом контексте целесообразно в заключении уточнить содержание термина «метафизическая реальность (MR)». Мы восходили от физической картины мира к обсуждению, анализу и трактовке Неорганического мира на уровне метафизической реальности. Неорганический мир представили как порядок трёх слоёв бытия - Микрообъектов, Излучения и Активного Эфира. Взаимодействие между этими слоями, а также взаимодействие Микрообъектов между собой можно характеризовать в общем виде как состоящим из трёх ступеней – Информатика, Формирование плана действия и Их реализация. Здесь Информатика это сбор информации, её обработка, хранение и передача. Активный Эфир управляет Микрообъектами путём предоставления им информации в соответствии со своими Алгоритмами. Можно говорить о том, что Неорганическому миру в целом присуща Информатика или об Информатике в Неорганическом мире. Метафизическая реальность это предположение о существовании: 1) Ак-

тивного Эфира с его многочисленными функциями; 2) Оптического излучения в виде информационных фотонов (I-фотоны); 3) Электромагнитного излучения в виде деятельности АЭф; 4) Информатики Микрообъектов и 5) Информатики Неорганического мира в целом.

Обсуждение, анализ и трактовка физических взаимодействий на уровне метафизической реальности означает осмысление структуры и вопросов функционирования Неорганического мира с учётом его трёх слоёв и роли Информатики. Все известные физические законы восходят либо к Алгоритмам АЭф, либо к Алгоритмам Микрообъектов, либо к комбинациям этих Алгоритмов.

**3. В рамках метафизической реальности одним из аспектов Информатики** в Неорганическом мире является вопрос о скорости обмена информацией между Микрообъектами, между АЭф и Микрообъектами, а также распространение информации в конденсированных средах. В первых двух случаях взаимобмен информацией происходит за время  $2\Delta T$ , где  $\Delta T$  – период циклической деятельности Микрообъектов. В конденсированных средах, на наш взгляд, скорость обмена информацией можно оценить следующим образом. Возьмём моноатомную среду с расстоянием между атомами  $\ell = 1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ см}$ . Тогда скорость передачи информации в такой среде составит

$$v = R / \Delta T = 2,67 \cdot 10^{15} \text{ см/сек} \text{ и } 1,51 \cdot 10^{18} \text{ см/сек} \quad (1)$$

при  $\Delta T = 4,4077 \cdot 10^{-24} \text{ сек}$  и  $\Delta T = 6,6262 \cdot 10^{-27} \text{ сек}$  соответственно. Отсюда следует парадоксальный вывод – в конденсированных средах скорость передачи информации превышает на несколько порядков скорость света в пустоте. Однако подчеркнём, что здесь речь идёт о скорости передачи информации по цепочке Микрообъектов на уровне Метафизической реальности, а не о скорости передачи физического взаимодействия. Возможно, что разработка этой темы откроет путь к оценке величины  $\Delta T$  – периода циклической деятельности Микрообъектов, опираясь на опытные данные.

**4. Настоящие Записки можно оценивать как посвящённые** рассмотрению основной задачи Метафизики – возрождению гипотезы существования Активного начала в структуре физического мира и обсуждению ряда следствий, вытекающих из этого. Была показана возможность обсуждения, анализа и трактовки на более широкой основе – на уровне метафизической реальности физических взаимодействий, структуры и функционирования Неорганического мира в целом. На наш взгляд, можно надеяться на создание в дальнейшем картины Неорганического мира на уровне метафизической реальности, которая, с одной стороны, будет базироваться на существующей физической картине мира, а с другой стороны будет являться умозрительной надстройкой над ней.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие ко второму изданию .....	3
Раздел 1. Введение .....	4
Раздел 2. Микрообъекты как активные модели микрочастиц. Общее описание .....	11
Раздел 3. Электрический заряд, электрическое и магнитное поля: трактовка на уровне метафизической реальности .....	16
Раздел 4. Длительность $\Delta T$ циклической активности Микрообъектов .....	22
Раздел 5. Кинематика шагового перемещения Микрообъектов: общее описание .....	26
Раздел 6. Динамика шагового перемещения Микрообъектов .....	35
Раздел 7. Корпускулярно-волновой дуализм Микрообъектов и его трактовка на уровне метафизической реальности .....	40
Раздел 8. Физический релятивизм и его трактовка на уровне метафизической реальности.....	45
Раздел 9. Слой Излучения в Неорганической Природе. Квантовое излучение Микрообъектов .....	47
Раздел 10. Трактовка явления двухлучевой интерференции света по схеме Юнга на уровне метафизической реальности .....	55
Раздел 11. Анализ различных схем двухлучевой интерференции света на уровне метафизической реальности .....	68
Раздел 12. Дифракция света и ее трактовка на уровне метафизической реальности .....	81
Раздел 13. Вопросы поляризации света .....	93
Раздел 14. Интерферометр Фабри-Перо. Отражение и преломление света на границе двух сред .....	103
Раздел 15. Стоячая световая волна. Интерферометр Фабри-Перо с активной средой .....	112
Раздел 16. Трактовка опытов Майкельсона, Физо и Эри на уровне метафизической реальности .....	121
Раздел 17. Всеобщая и объективные системы отсчета и координат .....	128
Раздел 18. Альтернативная трактовка опытов Хука, Физо, Эри и Майкельсона на уровне метафизической реальности .....	135

Раздел 19. Эффект Доплера в оптике и его трактовке на уровне метафизической реальности .....	144
Раздел 20. Избранные вопросы электричества: природа тока проводимости и сверхпроводимости, электрически заряженные проводники .....	150
Раздел 21. Электромагнитные генераторы постоянного тока. Электромоторы .....	164
Раздел 22. Радиоволны и их трактовка на уровне метафизической реальности .....	175
Раздел 23. Отклонение падающих тел к востоку и его трактовка на уровне метафизической реальности .....	185
Раздел 24. Обсуждение на уровне метафизической реальности законов механики Ньютона .....	198
Раздел 25. Обсуждение на уровне метафизической реальности природы тяготения, тяжести и давления .....	203
Раздел 26. Обсуждение устройства и функционирования атома водорода на уровне метафизической реальности .....	211
Раздел 27. Некоторые вопросы функционирования Солнечной системы. Океанические приливы и отливы .....	223
Раздел 28. Обсуждение на уровне метафизической реальности движения объектов в геоцентрической системе координат .....	228
Раздел 29. Обсуждение некоторых вопросов космологии на уровне метафизической реальности .....	233
Раздел 30. Заключение .....	241

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**Василь Кутлыевич НУРМУХАМЕТОВ**

**ЗАПИСКИ ПО МЕТАФИЗИКЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО МИРА**

*В авторской редакции*

*Лицензия № 0209 от 06.10.97*

Сдано в набор 15.12.2009. Подписано к печати 18.01.2010.

Формат 60x84 <sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс». Печать ризографическая.

Усл. печ. л. 15,5 Тираж 100 экз. Заказ К-5.

---

Министерство образования и науки РТ  
Редакционно-издательский центр «Школа».  
420111, Казань, Дзержинского, 3. Тел. 292-24-76  
Отпечатано на множительном участке центра.