

В.К. Нурмухаметов

Фотон: физические аспекты и трактовка на уровне метафизической реальности

Аннотация

Использована возможность трактовки физических явлений и на уровне метафизической реальности (MR). На этом уровне Неорганический мир представлен как порядок бытия трёх слоёв – Активного Эфира (АЭф), Микрообъектов и Излучения. Дана характеристика каждого слоя. Силовое взаимодействие заменено на информационное.

Проблемы фотона и дуализма оптического излучения преодолены на уровне MR. Показано, что световая волна не существует в природе как физическая реальность. Фотон представляет собой квант света, оптическое излучение – поток фотонов. Всеми фотонами в мире управляет АЭф, он является носителем алгоритмов всех оптических явлений и их исполнителем.

АЭф осуществляет корпускулярно-волновые оптические явления и взаимодействия в два этапа. Сначала он составляет их планы. При этом он описывает поток фотонов в виде математической световой волны. На уровне MR световая волна теряет физический статус и приобретает статус математической световой волны, используемый АЭф-ом при составлении планов оптических явлений и взаимодействий. Далее он реализует эти планы посредством соответствующего управления потоком фотонов. Приведены характерные примеры.

Раздел 1. Введение. В этом разделе сначала приведём устоявшиеся в физике представления о фотоне, следуя последнему выпуску «Физической энциклопедии» [1]. Естественно, что в этих представлениях неизбежно присутствует и исторический аспект. Приведём с некоторыми сокращениями основную статью энциклопедии о фотоне. «Фотон – элементарная частица, квант электрического поля. Масса фотона равна нулю, и поэтому его скорость равна скорости света. Спин фотона равен 1 (в единицах $\hbar = h/2\pi$, где h – постоянная Планка)».

«Представление о фотоне возникло в ходе развития квантовой теории и теории относительности [термин «Фотон» был введён Г. Льюисом (G.Lewis) в 1929]. В 1900 М. Планк (M.Planck) получил формулу для спектра теплового излучения абсолютно чёрного тела, исходя из предположения, что излучение электромагнитных волн происходит определёнными порциями – «квантами», энергия которых может принимать лишь дискретный ряд значений, кратных неделимой порции – кванту $\hbar\omega$, где ω – частота электромагнитной волны. Развивая идею Планка, А. Эйнштейн ввёл гипотезу световых квантов, согласно которой электромагнитное излучение само состоит из таких квантов, и на её основе объяснил ряд закономерностей фотоэффекта, люминесценции, фотохимических реакций. Построенная Эйнштейном специальная теория относительности (1905) создала предпосылки для того, чтобы считать электромагнитное излучение одной из форм материи, а световые кванты – реальными элементарными частицами. В опытах А.Комптона (A.Compton) по рассеиванию рентгеновских лучей было установлено, что кванты излучения подчиняются тем же кинематическим законам, что и частицы вещества, в частности,

квант излучения с частотой ω обладает также импульсом $\hbar\omega/c$, где c – скорость света.

«В результате развития квантовой механики стало ясно, что ни наличие волновых свойств, проявляющихся в волновых свойствах света, ни способность исчезать или рождаться в актах поглощения и испускания не выделяют фотон среди других элементарных частиц. Оказалось, что всем частицам вещества, например, электронам, присущи не только корпускулярные, но и волновые свойства».

В цитированной выше статье энциклопедии «Фотон», по существу утверждается, что фотон имеет электромагнитную природу и представляет собой электромагнитный волновой пакет. Такой пакет характеризуется следующими физическими параметрами: частота (длина волны), энергия, вектор поляризации, скорость и направление распространения. Волновой пакет должен иметь ещё ограниченные продольные и поперечные размеры. Два параметра фотона – импульс и спин – проявляются при его взаимодействии с микрообъектами, причём спин фотона не имеет классического аналога. Если фотон описывается только первой группой параметров, то такое описание принято называть классическим. Описание с добавлением импульса и спина принято называть полуклассическим.

Дальнейшее развитие квантовых представлений в физике привело к возникновению квантовой оптики – раздела оптики, изучающего статистические свойства световых полей и квантовые проявления этих свойств в процессе взаимодействия света с веществом. Естественно, что в квантовой оптике одним из основных является вопрос – что такое фотон? Описание различных подходов к проблеме фотона приведено в обзорной статье [2]. В ней описывается три основные модели фотона: «Q-фотон (фоковское состояние с $n=1$ или суперпозиция таких состояний), C-фотон (классический волновой пакет) и M-фотон (гипотетическая элементарная частица, вызывающая отдельные импульсы на выходе фотодетекторов и не имеющая пока определения в рамках какой-либо последовательной теории)». В [2] отмечается существование и других моделей фотона, утверждается об отсутствии ответа на главный вопрос – что такое фотон?

В современной физике корпускулярные и волновые проявления фотона (света) получили название «корпускулярно-волнового дуализма». Оказалось, что такой дуализм присущ всем микрообъектам. В «Физической энциклопедии» говорится: «Корпускулярно-волновой дуализм – важнейшее универсальное свойство природы, заключающееся в том, что всем микрообъектам присущи одновременно и корпускулярные, и волновые характеристики. Так, например, электрон, нейтрон, фотон в одних условиях проявляются как частицы, движущиеся по классическим траекториям и обладающие определённой энергией и импульсом, а в других обнаруживают свою волновую природу, характерную для явлений интерференции и дифракции частиц. В качестве первичного принципа корпускулярно-волнового дуализма лежит в основе квантовой механики и квантовой теории поля».

Этим мы завершаем изложение современных представлений о фотоне. Изложенное позволяет чётко сформулировать проблему фотона. Она заключается в приписывании ему двух несовместимых начал – корпускулы и волны. В результате анализа этой ситуации у нас возник вопрос – возможно ли разрешение проблемы фотона в рамках физики и её методов исследований? Скорее всего, нет. Поэтому мы пришли к выводу о том, что разрешение проблемы фотона, по-видимому, находится «за физикой», «после физики» и «над физикой». Другими словами, эту проблему надо рассматривать на уровне метафизики физики. В этом состоит первоначальная постановка задачи настоящей статьи. Её решение, в свою очередь, позволит определиться кругом задач в целом по тематике фотона на уровне метафизики физики. Отметим, что физика и метафизика физики являются двумя уровнями познания природы, причём вторая следует за первой и опирается на

систему знаний, выработанных в ней, другими словами, на современную физическую картину мира.

Раздел 2. В этом разделе изложим основные принципы перехода из уровня физики к познанию природы на уровне метафизики физики. В натурфилософии признаётся, что всякая наука имеет свою метафизику. Начала метафизики физики были заложены Аристотелем. Переходя из физики к уровню метафизики физики, мы исходим из утверждения, что анализ природы на этом уровне позволит глубже понять первоосновы физических явлений. В дальнейшем, вместо термина «метафизика физики» будем употреблять термин «метафизическая реальность», сокращённо MR, что связано с признанием нами существования наряду с физической реальностью и метафизической реальности, соответствующей действительности. Метафизический взгляд на Неорганический мир был изложен нами в книге [3]. В ней были рассмотрены на уровне MR гравитационные и электромагнитные взаимодействия, включая оптические явления.

На уровне MR пространство и время признаются, как и в физике, фундаментальными структурами мира. В натурфилософии существует учение о слоях – понимание действительности как порядка слоёв бытия. В этом контексте, как в рамках физики, так и на уровне метафизической реальности Неорганический мир, сокращённо N-мир, можно представить как порядок трёх слоёв соответственно:

- микрочастицы (материя), - микрообъекты,
- физические поля и - активный эфир и
- излучение; - излучение.

Функционирование N-мира состоит из бытия каждого слоя в отдельности и взаимодействия между ними. Представление N-мира в рамках физики как порядка трёх слоёв вполне логично. К физическим полям относятся гравитационное, электромагнитное, электростатическое и магнитостатическое поля. К слою излучения относятся все виды излучений, скорость распространения которых равна скорости света.

Первые слои как в рамках физики, так и на уровне MR, состоят из одних и тех же квантовых частиц – электронов, протонов и других ядер атомов. Их отличительной характеристикой является наличие массы, они устойчивы и считаются долгоживущими (миллиарды лет). Из них образованы атомы, из атомов молекулы, и далее все вещества и тела, включая небесные.

На уровне MR микрообъекты считаются активными объектами природы. Каждому микрообъекту присуща Универсальная система алгоритмов, в соответствии с которой они взаимодействуют друг с другом, а также со слоями Активного Эфира (АЭф) и Излучения. Их активность состоит в способности оценивать ту внешнюю физическую ситуацию, в которой они находятся, и в соответствии с этим определять алгоритм своего поведения, а затем реализовать этот алгоритм. Им присуща информатика – способность вырабатывать, хранить, передавать, принимать и обрабатывать информацию. Кроме этого, им присуща способность к самодвижению и способность к изменению своей пространственной ориентации. Микрообъекты взаимодействуют между собой и со слоями АЭф и Излучения. Силовое взаимодействие, характерное для трактовки на уровне физики, на уровне MR заменяется информационным взаимодействием.

Слой физических полей был заменён слоем АЭф на уровне MR. АЭф нематериален и присутствует всюду в N-мире. Его можно понимать, следуя Аристотелю, и как видовую энтелехию N-мира. «В современной натурфилософии энтелехией называют действенную мощь, которая не является такой слепой, как физические природные силы, а наполнена смыслом, как человеческие действия. Энтелехия есть нечто реальное, но эта реальность не физическая или психическая,

а метафизическая» (Философский энциклопедический словарь, Москва, 1998). Мы не будем здесь пытаться определять сущность АЭф, а будем выявлять и описывать его различные функции по обеспечению функционирования N-мира, включая взаимодействие со слоями Микрообъекты и Излучение. Так, его функции по обеспечению гравитационного, электростатического и магнитостатического взаимодействий были рассмотрены нами подробно в отдельной статье, которая публикуется вместе с этой.

По существу те функции, которые реализуются АЭф-ом, предстают перед нами, как соответствующие аспекты функционирования N-мира. Эти аспекты изучены в физике и продолжают изучаться в рамках физики. Наша задача состоит в анализе соответствующих аспектов функционирования N-мира именно как функций АЭф. Для того, чтобы АЭф мог осуществлять свои функции, ему должна быть присуща Универсальная система алгоритмов, а также Средства и Способы реализации этих алгоритмов. Здесь перечислим некоторые из потенциальных возможностей АЭф. Он должен располагать базовой координатной сеткой, единой для всего N-мира. Кроме этого, он может располагать и локальными системами координат, которых принято в физике называть инерциальными. Далее, он должен иметь потенциальную возможность контроля положения и кинетики всех микрообъектов в своих системах координат и осуществлять, при необходимости, такой контроль. АЭф присуща и информатика – способность вырабатывать, хранить, передавать, принимать и обрабатывать информацию. Его взаимодействие со слоями Микрообъекты и Излучение носят информационный характер. Этим мы завершаем общую характеристику слоя АЭф.

На уровне MR, как и в рамках физики, к слою Излучение относятся все виды излучений, скорость распространения которых равна скорости света. На уровне MR электромагнитное излучение делится на два вида – на оптическое и радио излучения. Их природа и сущность различны. В этой статье будем рассматривать на уровне MR только проблему фотона и оптическое излучение. За нижнюю границу диапазона частот оптического излучения можно принять частоту излучения холодного водорода $1.42 \cdot 10^9 \text{ Гц}$ ($\lambda = 21,1 \text{ см}$). Естественно, что нет резкой границы между диапазонами частот оптического и радио излучений. Их диапазоны частот перекрываются в окрестностях упомянутой частоты $1.42 \cdot 10^9 \text{ Гц}$. Основная роль слоя Излучение сводится к обеспечению переноса информации, включая перенос информации об энергии. Можно отметить глобальный характер феномена излучений, они существуют всюду во Вселенной. Этим мы завершаем общую характеристику слоя Излучение.

В заключение этого раздела отметим, что основными положениями перехода от уровня физики на уровень MR являются, во-первых, введение в структуру N-мира, точнее, признание существования в структуре N-мира слоя АЭф, во-вторых, замена силового взаимодействия информационным. Как уже мы отмечали выше, более подробно изложен анализ природы на уровне MR в книге [3].

Раздел 3. В этом разделе сначала рассмотрим вопрос о длительности периода циклической деятельности микрообъектов, а затем обсудим на уровне MR проблему фотона. Бытию всех микрообъектов – электронов, протонов и других ядер атомов присуща активность, которая носит периодический характер и состоит из обзора ими внешнего окружения, обработки полученной информации и принятия решения, реализация этого решения. Далее цикл повторяется. Обозначим через ΔT длительность этих циклов. По своему статусу этот параметр представляет собой фундаментальную константу.

Нам необходимо определить значение ΔT . На наш взгляд соответствующий алгоритм, по которому можно определить величину ΔT , содержится в формуле Планка для энергии фотонов:

$$W = h\nu = h / T, \quad (1)$$

где h – постоянная Планка, ν – частота фотона, T – период. Искомый алгоритм имеет вид:

$$W = 1\varepsilon\rho\varepsilon = h / \Delta T, \quad (2)$$

откуда

$$\Delta T = 6,6262 \cdot 10^{-27} \text{ сек}. \quad (3)$$

Этой фундаментальной константе времени соответствует следующая константа длины:

$$\Delta L_0 = c\Delta T = 1,9865 \cdot 10^{-16} \text{ см}, \quad (4)$$

где c – скорость света. Отметим, что эти значения ΔT и ΔL_0 были приведены нами в разделе «Заключение» книги [3].

Далее перейдём к феномену фотона, который был подробно рассмотрен на уровне MR в книге [3]. Здесь приведём краткое общее его описание, но с некоторыми комментариями. Прежде всего, определимся с вопросом, чем же является фотон – корпускулой или волной? На этот вопрос можно получить ответ в результате анализа понятия световой волны, которая подчиняется принципу суперпозиции. Когда две световые волны приходят в точку наблюдения в противофазе, то имеет место нулевой результат – отсутствует освещённость. Утверждая, что «две световые волны приходят в точку наблюдения», мы допускаем их реальное существование в отдельности в точке наблюдения. Тогда мы должны допустить и перенос энергии этими световыми волнами. Здесь мы приходим к противоречию между утверждением о фактическом приходе двух световых волн в точку наблюдения и исчезновении как самих этих волн, так и их энергией в результате противофазной суперпозиции. Назовём это противоречие парадоксом световых волн. Разрешение этого парадокса состоит в признании невозможности существования световой волны как физической реальности. Отсюда следует вывод о том, что исключается сама возможность формирования таких волн микрообъектами. Остаётся только один вариант – микрообъекты формируют корпускулы света, следовательно, фотон представляет собой корпускулу света, которому не присущи никакие волновые свойства.

Далее нам надо выполнить следующие две задачи. Во-первых, дать описание фотона как корпускулы света. Во-вторых, необходимо объяснить волновые проявления света. Ещё раз отметим, что мы рассматриваем проблему фотона на уровне MR. Фотон формируется микрообъектами, однако он не имеет той автономности, которая присуща микрообъектам. Микрообъект передаёт фотон АЭф-у по определённой процедуре [3]. Далее управляет им АЭф вплоть до его поглощения микрообъектом, после чего он перестаёт существовать. АЭф управляет всеми фотонами во Вселенной с момента их формирования микрообъектами вплоть до момента их поглощения, после чего они перестают существовать.

Субстанциональные ядра всех фотонов однотипны независимо от их энергии. Они локализуются в объёме с линейной характеристикой (4) – $\Delta L_0 = 1,9865 \cdot 10^{-16} \text{ см}$. Фотон находится в состоянии покоя в течение времени (3) – $\Delta T = 6,6262 \cdot 10^{-27} \text{ сек}$. Затем АЭф аннулирует его и воспроизводит на смежном участке пространства. На этом участке фотон находится снова в состоянии покоя в течение времени ΔT . Далее цикл повторяется. Можно также допустить, что момент воспроизведения АЭф-ом фотона разделен от момента его аннулирования некоторым промежуточком времени: $\Delta t_0 \leq 0,5\Delta T$. Другими словами, информация о фотоне может находиться в

памяти АЭф в течение времени Δt_0 в каждом периоде ΔT . Таким образом, АЭф перемещает в пространстве все фотоны шаг за шагом, величина шага составляет ΔL_0 . Такова кинематика движения фотонов в пространстве. Средняя скорость перемещения фотонов равна $2,9979 \cdot 10^{10} \text{ см/сек}$.

Как мы отметили выше, субстанциональные ядра всех фотонов однотипны независимо от их энергии. Это значит и то, что информация о величине энергии не содержится в его субстанциональном ядре. Эта информация находится в памяти АЭф. Величина энергии является первым основным параметром фотона, вторым – направление его пространственной ориентации. Забегая вперёд, отметим, что длина волны фотона является производным параметром от величины его энергии и находится в алгоритмах АЭф.

Фотон находится в состоянии покоя в каждом цикле перемещения. В этом состоянии он позиционирует себя для внешних наблюдателей – ими в N-мире являются микрообъекты. Они распознают фотон, если он находится в пределах их сферы внешнего обзора с радиусом порядка 10^{-7} см . В состоянии покоя фотон позиционирует также свою пространственную ориентацию, которая обнаруживается микрообъектами. Пространственная ориентация фотона лежит в основе представлений о его спине и поляризации света. Представления же в квантовой теории о величине спина и о квантованности его проекций на преимущественное направление восходят к соответствующим алгоритмам АЭф.

Геометрическую модель фотона можно представить в двух видах (рис.1). В обоих моделях субстанциональное ядро фотона имеет форму сферы с диаметром ΔL_0 . В первом варианте метафизический признак вектора \vec{p} , показывающего пространственную ориентацию фотона, находится в субстанциональном ядре (рис.1а). Во втором варианте ядро фотона сопровождает метафизическая точка 2 (рис.1б), которая позиционирует себя и, соответственно, распознаётся микрообъектами.



Рис. 1. Геометрическая модель фотона:

1 – субстанциональное ядро фотона,

\vec{p} – вектор пространственной ориентации фотона,

2 – метафизическая точка.

Расстояние от центра ядра фотона до метафизической точки 2 составляет ΔL_0 . В этом варианте, который был приведён в книге [3], метафизическая точка 2 показывает направление пространственной ориентации фотона. В обоих вариантах вектор \vec{p} находится в плоскости, перпендикулярной к направлению перемещения фотона. АЭф управляет метафизической точкой 2 так же, как и ядром фотона. На наш взгляд, более предпочтительным является второй вариант.

Как известно, энергия не является субстанцией. Микрообъект, который формирует фотон, предоставляет АЭф-у и информацию о величине его энергии. Эту

информацию АЭф сохраняет в своей памяти и передаёт ее микрообъекту при поглощении им фотона. Как уже мы отмечали выше, фотон характеризуется двумя основными параметрами – величиной энергии W и направлением пространственной ориентации, сокращённо вектором \vec{p} . Нижний предел диапазона W фотонов соответствует энергии фотона холодного водорода в $9,41 \cdot 10^{-18} \text{ эрг}$ ($\lambda = 21,1 \text{ см}$), верхний предел соответствует энергии γ – фотона в $6,63 \cdot 10^{-4} \text{ эрг}$ ($\nu = 10^{23} \text{ Гц}$).

Направление вектора \vec{p} меняется в пределах от 0 до 360° в плоскости, перпендикулярной к траектории их перемещения. Важно отметить, что масштаб диапазона этих двух параметров фотонов характеризует их информационный потенциал. К этому вопросу мы ещё вернёмся в дальнейшем.

Выше мы уже отметили, что микрообъект формирует фотон и передаёт его АЭф-у по определённой процедуре [3]. Далее АЭф управляет фотоном до его поглощения другим микрообъектом. Основными видами управления являются обеспечение перемещения фотона в пространстве по прямолинейной траектории, изменение направления перемещения, обеспечение отражения и преломления на границе двух сред, перемещение в материальной среде. Исключительно важную роль играет аннулирование фотона АЭф-ом в одном месте и воспроизведение его в другом месте. АЭф может перемещать фотон как в явном виде, так и в неявном виде. Во втором случае он перемещает фотон в своей памяти в виде пакета информации. При этом, естественно, фотон не может позиционировать себя для внешних наблюдателей. Скорее всего, такой перенос фотона может иметь место в условиях разряженного космического пространства.

До сих пор мы рассматривали перемещение фотона в пространстве со скоростью света. В материальной среде скорость перемещения фотона меньше скорости света:

$$V = c/n, \quad (5)$$

где n – показатель преломления. Такую скорость обеспечивает АЭф путём периодического задерживания фотона на одном месте.

Способность АЭф аннулировать и воспроизводить фотоны наводит на мысль о том, что он может являться и сам их источником. В каких случаях, и с какой целью он может сформировать фотоны, следовательно, быть создателем иллюзорных видений и объектов – это отдельная тема. Эта тема требует дальнейшего изучения с учётом природных оптических явлений, носящих случайный характер. Здесь также можно отметить, что одним из важных следствий такой возможной деятельности АЭф может являться предположение о подобии отдалённой части сферы Вселенной демонстрационному планетарию. Этот аспект темы был обсужден в [3].

Для дальнейшего нам надо определиться с описанием Луча света на уровне MR. Луч света представляет собой всегда и везде, в том числе внутри любых оптических устройств, поток фотонов, распределённых произвольно. Как показывают оценки, вероятность нахождения даже двух фотонов в одном месте мала при обычных условиях освещённости. В принципе, если в одном месте встретятся два или более фотонов, то из этого не следует физическое следствие, так фотоны не взаимодействуют между собой. В большинстве случаев направление пространственной ориентации различных фотонов в луче света носит произвольный характер (излучение Солнца, звёзд, большинства рукотворных источников света). Лишь в ограниченном числе случаев луч света является поляризованным, например, лазерные лучи, свет на выходе поляризационных устройств.

Раздел 4. В этом разделе обсудим на уровне MR волновые проявления фотона и света. Фотон представляет собой корпускулу света, ему не присущи волновые свойства. Поэтому, в дальнейшем будем говорить о волновых

проявлениях света, луча света, который представляет собой поток фотонов. АЭф управляет всеми фотонами во Вселенной, он является творцом всех оптических явлений, планы которых содержатся в его Универсальной системе алгоритмов. Соответственно, АЭф обеспечивает волновые проявления света. Вышесказанным мы достигаем разрешения парадокса корпускулярно-волнового дуализма фотона и света. При этом корпускулярные и волновые проявления света сохраняются как первичные принципы. Корпускулярные проявления света более понятны, так как свет состоит из корпускул – фотонов. Волновые проявления света обеспечиваются АЭф-ом путём соответствующего управления потоком фотонов, что приводит к увеличению количества и разнообразию оптических взаимодействий, а также к многократному увеличению информационного потенциала потока фотонов. К этим аспектам оптической тематики мы ещё вернёмся ниже. Исторически сначала возникла лучевая оптика, затем волновая оптика и в начале XX века – квантовая оптика.

В универсальной системе алгоритмов АЭф содержатся как стандартные планы оптических взаимодействий, так и принципы текущего их планирования. Текущее планирование оптических взаимодействий и их реализацию АЭф осуществляет всюду и непрерывно во всей Вселенной. Отметим, что планирование осуществляется только там, где имеются микрообъекты и материя, с которыми взаимодействуют фотоны. Планирование производится как в виде квантовых, так и волновых взаимодействий. Во втором случае в соответствующие алгоритмы АЭф входит вторичный параметр фотона – длина волны λ , которая связана с энергией фотона W формулой Планка:

$$\lambda = ch/W = 1,9865 \cdot 10^{-16} \text{ эрг} \cdot \text{см} / W, \quad (6)$$

Отметим, что этот вид записи формулы Планка является основным на уровне MR, так как она связывает первичный (W) и вторичный (λ) параметры фотона. Кроме того, в своих планах оптических взаимодействий АЭф пользуется представлением потока фотонов в виде гармонической функции

$$\vec{a} = \vec{a}_0 \cos[2\pi(ct - x)/\lambda], \quad (7)$$

где \vec{a}_0 – максимальная амплитуда, t – время, x – расстояние. Представление потока фотонов в виде (7) соответствует понятию световой волны в оптике. Таким образом, на уровне MR световую волну, не существующую как физическая реальность, по необходимости приходится заменить математической световой волной в виде (7). Как видим, на уровне MR меняется статус понятия световой волны.

В волновой оптике принято считать, что описание света гармонической функцией вида (7) соответствует его природе. На уровне MR оптическое взаимодействие, в котором наблюдаются волновые проявления света, целесообразно рассматривать как происходящее в два этапа. На первом этапе АЭф определяет план оптического взаимодействия. Он берёт либо стандартный план, содержащийся в его памяти, либо составляет план оптического взаимодействия с учётом конкретной физической ситуации. Все классические результаты теоретического описания оптических взаимодействий в рамках волновой оптики трактуются в MR как планы АЭф. Более того, первые восходят ко вторым. На втором этапе АЭф реализует план оптического взаимодействия. Он управляет всеми фотонами во Вселенной, соответственно, он и реализует оптические взаимодействия, используя различные приёмы управления потоком фотонов. Здесь ещё раз повторим основные виды управления фотонами АЭф-ом. Он обеспечивает перемещение фотона по прямолинейной траектории и изменение направления его перемещения, обеспечивает отражение, преломление на границе двух сред, перемещение в материальной среде, изменение направления поляризации фотонов, регулирует уровень потока фотонов. В процессе реализации оптических

взаимодействий важное значение имеет способность АЭф аннулировать фотоны в одних местах и воспроизводить их в других местах.

Здесь можно отметить и следующее. В оптике используется термин «волновые свойства света». На уровне MR, исходя из вышеизложенного, этот термин надо заменить термином «волновые проявления света, которые обеспечиваются АЭф-ом».

В методическом плане, на уровне MR целесообразно анализировать каждое оптическое явление в отдельности. В книге [3] был проанализирован ряд оптических явлений. Наиболее характерным из них является двухлучевая интерференция света по схеме Юнга [1], [4]. В этой схеме происходит наложение пучков света от двух точечных и синфазных источников. Интерференция наблюдается в области перекрытия двух пучков света в дальней зоне в виде чередующихся светлых и тёмных полос. В классической теории этого явления лучи света описываются в виде математической световой волны (7). Здесь мы не будем излагать эту теорию, её можно найти, например, в [1] и [4]. Однако отметим следующее. В оптике известен закон независимости световых пучков. В явлении двухлучевой интерференции имеет место нарушение этого закона. В классической теории этот вопрос не комментируется. Эта теория не может дать ответ и на вопрос: с какого расстояния от источников света перестаёт выполняться закон независимости световых пучков и начинается интерференция? Существенным представляется и вопрос о механизме перераспределения исходных световых потоков – механизм образования интерференционных пучков.

Это явление было подробно рассмотрено на уровне MR в [3]. Ниже приведём в краткой форме результаты этого рассмотрения. Классическая теория двухлучевой интерференции представляет собой соответствующий план АЭф этого явления. Точнее классическая теория восходит к соответствующим алгоритмам АЭф. Он реализует план этого явления следующим образом. Угол встречи двух лучей света уменьшается с увеличением расстояния от источников и на некотором расстоянии принимает значение γ_0 . Этот параметр не зависит от длины волны и, по нашим оценкам, составляет порядка 20 угловых секунд. Геометрическое место точек, в которых угол встречи двух лучей света составляет γ_0 , назовём критической поверхностью (К-поверхность). В пространстве до К-поверхности соблюдается закон независимости световых пучков. На этой поверхности АЭф производит соответствующее перераспределение потока фотонов от двух источников. Во-первых, он намечает на К-поверхности базовые площадки и угловые сектора для каждого будущего интерференционного пучка. Затем он аннулирует в каждой базовой площадке половину фотонов из их общего количества и далее воспроизводит их в других местах, но в пределах каждой площадки. Этим АЭф обеспечивает соответствующее распределение потока фотонов в каждом интерференционном пучке. Для обеспечения угловых параметров движения фотонов в интерференционных пучках АЭф производит на К-поверхности соответствующее изменение прежнего направления перемещения всех фотонов. Этим мы завершаем краткое описание трактовки на уровне MR двухлучевой интерференции света. Отметим, что в книге [3] подробно рассмотрена на этом уровне также дифракция света на краю полуплоскости.

Поскольку световая волна не существует как физическая реальность, то не может существовать и стоячая световая волна как физическая реальность. Однако АЭф пользуется в своей деятельности представлением о ней, например, в условиях опыта Вина [4]. Вопросы трактовки стоячей световой волны были рассмотрены на уровне MR достаточно подробно в [3].

В заключение этого раздела отметим следующее. В классической физике оптические взаимодействия делят на две категории. К первой относят те, в которых

проявляются только корпускулярные свойства света. Наиболее характерными примерами являются фотоэффект и Комптона эффект. Ко второй категории относятся те, в которых проявляются волновые свойства света. Наиболее характерными примерами являются интерференция и дифракция света. На уровне MR к первой категории явлений добавляются излучение и поглощение фотонов микрообъектами. Эту категорию явлений можно объединить под названием «квантовые оптические явления или взаимодействия». Соответственно, вторую категорию явлений можно объединить под названием «корпускулярно-волновые оптические явления или взаимодействия».

Раздел 5. Микрообъекты формируют фотоны и передают их АЭф, он принимает эти фотоны и далее управляет ими до момента поглощения их микрообъектами. Он обеспечивает взаимодействие фотонов с материей во всей Вселенной, со всем убранством Земли и рукотворными оптическими устройствами. В книге [3] были рассмотрена на уровне MR ряд примеров взаимодействия фотонов с оптическими устройствами, в том числе с интерферометрами Фабри-Перо и Маха-Цендера. В этом разделе мы вновь возвращаемся к этим интерферометрам для того, чтобы продемонстрировать, как именно АЭф обеспечивает взаимодействие потока фотонов с ними. Приведём также дополнительные пояснения, имеющие значимость. Отметим, что в интерферометрах Фабри-Перо и Маха-Цендера имеют место наиболее типичные случаи корпускулярно-волнового оптического взаимодействия потока фотонов.

Сначала рассмотрим интерферометр Фабри-Перо, который состоит из двух стеклянных или кварцевых пластинок, расположенных на некотором расстоянии друг от друга (рис.2). На обращённых друг к другу поверхностях, обработанных с точностью примерно до 0,01 длины волны видимого света, нанесены отражающие свет покрытия. Отражающие свет поверхности оптических зеркал устанавливаются строго параллельно друг к другу. Предусматривается и возможность регулирования расстояния d .

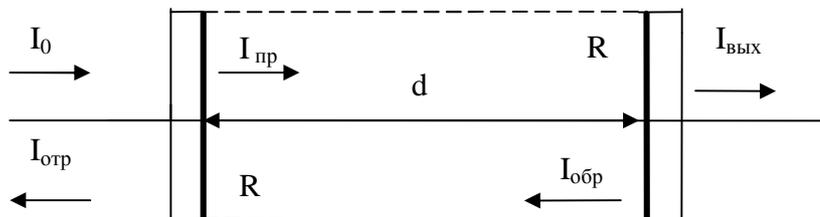


Рис. 2. Интерферометр Фабри-Перо

В оптике взаимодействие луча света с интерферометром рассматривается следующим образом. Луч света представляется математической световой волной в виде (7). Далее учитывается многократное прохождение этой волны в интерферометре, в результате чего, как на его выходе, так и на входе получают систему парциальных волн с убывающими амплитудами, образующих геометрическую прогрессию. На входе, естественно, эти парциальные волны распространяются в обратном направлении по отношению к исходной волне. Далее определяют сумму парциальных волн, как на выходе, так и на входе, а затем переходят к интенсивностям луча света. В итоге получают следующие формулы:

$$I_{\text{вых}} = I_0 \frac{(1-R)^2}{(1-R)^2 + 4R \sin^2 \varphi} , \quad (8)$$

$$I_{omp} = I_0 \frac{4R \sin^2 \varphi}{(1-R)^2 + 4R \sin^2 \varphi}, \quad (9)$$

$$I_{np} = I_{вых} / (1-R), \quad I_{обр} = RI_{np}, \quad (10)$$

где I_0 – интенсивность света на входе, R – энергетический коэффициент отражения оптических зеркал. В (8) и (9) величина фазы φ зависит от соотношения длины интерферометра к половине длины волны и меняется в пределах от 0 до π , если отбросить целые значения π . Отметим, что вывод формул (8) и (9) можно найти, например, в [4].

Теперь перейдём к анализу на уровне MR корпускулярно-волнового оптического взаимодействия потока фотонов с интерферометром Фабри-Перо. Отметим, что под I_0 в формулах (8) и (9) будем подразумевать мощность потока фотонов на входе интерферометра. Рассматриваемое оптическое взаимодействие АЭф осуществляет в два этапа. На первом он составляет план взаимодействия, а на втором этапе реализует этот план. Деятельность АЭф по составлению плана оптического взаимодействия можно представить как аналогичную классическому анализу взаимодействия математической световой волны (7) с интерферометром. Соотношения (8) и (9) хорошо согласуются с опытными данными. Это даёт основание для предположения, что в результате планирования оптического взаимодействия АЭф приходит к тем же алгоритмам (8), (9), и (10). Однако, здесь необходимо иметь в виду и следующее. В принципе, мы не знаем заранее те алгоритмы, которыми пользуется АЭф. Тем не менее, мы уверены в том, что результаты наших анализов физических явлений восходят к соответствующим алгоритмам АЭф, в частности, и формулы (8), (9), (10) восходят к ним.

Далее перейдём к обсуждению второго этапа обеспечения АЭф-ом рассматриваемого оптического взаимодействия – реализации им алгоритмов (8), (9) и (10). Здесь, прежде всего, необходимо обратить внимание на следующее. Отражённая от интерферометра математическая световая волна состоит из двух компонент. Первая компонента представляет собой отражённую долю от входного зеркала исходной падающей волны. Вторая компонента представляет собой долю от обратной волны в интерферометре, вышедшую через входное зеркало. По аналогии можно предположить, что и I_{omp} – (9) будет состоять из двух компонент. Однако это не так. Как это было показано в книге [3], I_{omp} – (9) представляет собой только долю от I_0 , «отражённую» от входного зеркала. Соответственно, в интерферометре $I_{обр}$ полностью «отражается» от входного зеркала и переходит в состав I_{np} .

Этот вывод, полученный в книге [3], можно подтвердить и следующим образом. Основное балансное уравнение имеет вид

$$I_0 = I_{omp} + I_{вых}. \quad (11)$$

Балансное уравнение у выходного зеркала интерферометра имеет вид

$$I_{np} = I_{обр} + I_{вых}. \quad (12)$$

На уровне MR под этими параметрами понимаются мощности потоков фотонов. Из (11) и (12) следует, что

$$I_{np} = (I_0 - I_{omp}) + I_{обр}. \quad (13)$$

Разность $(I_0 - I_{omp})$ представляет собой долю от I_0 , прошедшую в интерферометр через входное зеркало. Второе слагаемое в (13) представляет $I_{обр}$, полностью отражённое от входного зеркала внутри интерферометра. Таким образом, при

реализации алгоритмов (8), (9) и (10) АЭф производит полное отражение $I_{обр}$ от входного зеркала и формирует $I_{отп}$ – (9) как разницу $(I_0 - I_{вых})$ путём её отражения от входного зеркала интерферометра.

Отметим, что когда длина интерферометра d кратна половине длины волны λ , соответственно, в (8) и (9) $\varphi = 0$ или π , то $I_{отп}$ становится равным нулю. При этом становится очевидным, что АЭф полностью отражает $I_{обр}$ от входного зеркала внутри интерферометра. В этом случае выполняются простые соотношения: $I_{вых} = I_0$, $I_{отп} = I_0 + I_{обр}$.

Здесь можно отметить и следующее. Попытка представить мощность потоков фотонов $I_{обр}$ и $I_{отп}$ как состоящих из двух компонент не даёт результата. Соответствующие уравнения для этих предполагаемых компонент не имеют решения.

Далее перейдём к рассмотрению корпускулярно-волнового оптического взаимодействия потока фотонов с интерферометром Маха-Цендера (рис.3). Входной луч света делится на два пучка на отражающем слое полупрозрачного зеркала P_1 . Отразившись полностью 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 устанавливаются параллельно друг к другу. Обычно такой интерферометр используется для получения интерференционных полос света равного наклона путём плавного поворота одного из зеркал на небольшой угол. Например, зеркала M_1 вокруг оси, перпендикулярной к плоскости рис.3.

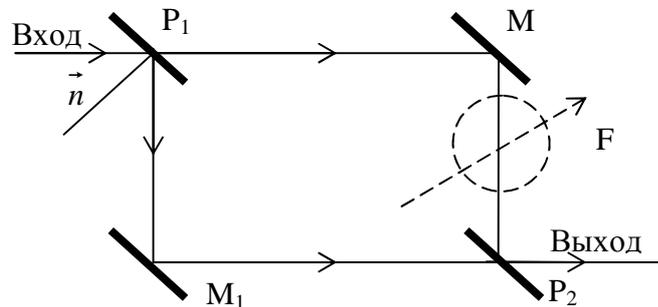


Рис. 3. Схема интерферометра Маха-Цендера

Здесь мы будем рассматривать другой режим работы интерферометра. На его вход подаётся математическая световая волна вида (7). В одно из плеч интерферометра помещается устройство F , позволяющее плавно регулировать оптическую длину в пределах от 0 до λ . В рамках классического подхода на каждом из двух выходов интерферометра уровень потока света составит

$$I_{вых} = 0,5I_0 \cos^2 \varphi , \quad (14)$$

где I_0 – уровень потока света на входе, φ – величина сдвига фазы световой волны, прошедшей через устройство F , по отношению к фазе световой волны, прошедшей через второе плечо интерферометра. При этом для того, чтобы соблюдался закон сохранения количества потока света, необходимо предположить существование отражённой световой волны на входе интерферометра с уровнем

$$I_{отп} = I_0 \sin^2 \varphi . \quad (15)$$

У нас не было возможности поднять весь пласт публикаций на эту тему. Схема рис. 3 и формулы приводятся в [2]. Автор статьи [2], судя по тексту, не сомневается в корректности проведённого им анализа взаимодействия луча света с этим интерферометром. Однако, у нас здесь возникают вопросы. Прежде всего – подтверждаются ли соотношения (14) и (15) в опытах? На этот счёт мы не располагаем достоверной информацией. Возможно, что опыты по схеме рис. 3 вообще не проводились.

Далее перейдём к трактовке на уровне MR корпускулярно-волнового оптического взаимодействия потока фотонов с интерферометром Маха-Цендера по схеме рис.3. Допустим, что соотношения (14) и (15) выполняются в опытах. Это значит, что эти соотношения принадлежат АЭф-у как план оптического взаимодействия. Далее АЭф реализует этот план путём соответствующего управления потоком фотонов. При этом возможны два варианта. В первом варианте направление отражённого потока фотонов противоположно направлению исходного потока фотонов. Во втором варианте направление отражённого потока фотонов совпадает с линией нормали \vec{n} к поверхности входного зеркала. Соответственно, угол отражения составляет 45° .

Однако, здесь следует считать возможным, хотя и маловероятным, и вариант чисто квантового оптического взаимодействия. При этом на двух выходах интерферометра наблюдался бы постоянный уровень потока фотонов независимо от изменения оптической длины одного из плеч интерферометра от 0 до λ .

Какой именно вариант оптического взаимодействия реализует АЭф – на этот вопрос может дать ответ только эксперимент.

Раздел 6. В заключение перечислим в краткой форме основные результаты трактовки фотона и оптического излучения на уровне MR.

1. Предполагается невозможность разрешения проблемы фотона и дуализма оптического излучения в рамках физики и её методов исследований.

2. Предлагается переход на следующий уровень познания природы – на уровень метафизической реальности (MR). На этом уровне Неорганический мир рассматривается как порядок бытия трёх слоёв – Активного Эфира (АЭф), Микрообъектов и Излучения. Дается характеристика каждого слоя. Силовое взаимодействие заменено информационным.

3. Проблема фотона и дуализма оптического излучения рассмотрены на уровне MR. Фотон является корпускулой и ему не присущи волновые свойства. Всеми фотонами во Вселенной управляет АЭф с момента их формирования микрообъектами до момента поглощения ими. Соответственно, АЭф является носителем алгоритмов оптических явлений и взаимодействий, а также их исполнителем.

4. В природе не существует световой волны как физической реальности.

5. В алгоритмах АЭф предусмотрены два вида оптических явлений и взаимодействий: (1) – квантовые взаимодействия, например, фотоэффект, эффект Комптона; (2) – корпускулярно-волновые взаимодействия, например, интерференция и дифракция.

6. АЭф осуществляет корпускулярно-волновое оптическое взаимодействие в два этапа. Сначала он составляет план оптического явления или взаимодействия, используя описание оптического излучения в виде математической световой волны, а затем реализует этот план посредством соответствующего управления потоком фотонов. В качестве примеров приведены описание процедуры обеспечения АЭф-ом двухлучевой интерференции света, а также корпускулярно-волнового взаимодействия оптического излучения с интерферометрами Фабри-Перо и Маха-Цендера.

7. В процессе управления фотонами АЭф может аннулировать их в одних местах и воспроизводить в других, например, это имеет место при обеспечении им

явления двухлучевой интерференции света. Исходя из этого предполагается, что АЭФ может формировать фотоны и сам в соответствии со своими целевыми установками.

Литература

1. Физическая энциклопедия в пяти томах, Москва, 1990-е годы.
2. Д.Н. Клышко. Квантовая оптика: квантовые, классические и метафизические аспекты. Успехи физических наук, Ноябрь, 1994.
3. В. Нурмухаметов. Записки по Метафизике Неорганического мира, Казань, 2010 (248стр.), www.nurvasil.narod2.ru.
4. Г.С. Ландсберг. Оптика, Москва, 1976.