Аннотация. Показано, что вывод о существовании плоской электромагнитной волны поперечного типа, как следствие из уравнений Максвелла является не корректным. Реальное излучение от антенны можно объяснить, если оно формируется фотонами, не имеющими волновых свойств.

Abstract. It is shown that the conclusion about the existence of a plane electromagnetic wave of a transverse type, as a consequence of the Maxwell equations, is not correct. The actual radiation from the antenna can be explained if it is formed by Photons that do not have wave properties.

Key words : photon, wave properties, radiation, Maxwell's equation

Ключевые слова: фотон, волновые свойства, излучение, уравнения Максвелла.

1. Введение

К теории излучения электромагнитных волн антенной пришлось обратиться в связи с необходимостью более подробно рассмотреть некоторые особенности их излучения. Выяснилось, что излучение антенны в виде плоской электромагнитной волны поперечного типа не может быть построено на основе волновых свойств фотонов. Кроме того, оказалось, что и само существование Фотонов с волновыми свойствами, также ставится под большое сомнение. В результате предложена модель Фотона, условно названная Фотоном Ньютона, которая не обладает волновыми свойствами, тем не менее, вполне может служить для создания плоской электромагнитной волны поперечного типа.

В отношении структуры электромагнитной волны можно выделить три модели.

2. Плоская электромагнитная волна как следствие из уравнений Максвелла

В некоторых технических разделах физики до настоящего времени бытует представление об электромагнитной волне, как некоего единства электрической и магнитной составляющих, взаимно стабилизирующих друг друга, и свободно распространяющихся в пространстве. В конкретной практике использования электромагнитных волн выяснение истинной природы волны требуется далеко не всегда, что вполне оправдано. Однако, при более тщательном рассмотрении, выясняется, что подобная модель основывается на ошибочном следствии из уравнений Максвелла.

Все величины в уравнениях максвелла связаны соотношениями: $P = \frac{m}{2} V$
 $\vec{B} = \mu \mu_0 \vec{H}$, $\vec{D} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$, $\vec{I} = \sigma \vec{E}$. Здесь $\vec{B}$ – магнитная индукция, $\vec{H}$ – магнитное поле, $\vec{D}$ – электрическая индукция или поток вектора электрического смещения, $\vec{E}$ –

электрическое поле, $\vec{I}$ – электрический ток. Другие величины – константы, характеризуют свойства вещества.

Уравнения Максвелла в дифференциальной форме:

1. $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon \epsilon_0}$. Это означает, что электрическое поле создают электрические заряды.

2. $\text{div} \vec{B} = 0$, либо $\mu \mu_0 \text{div} \vec{H} = 0$. Равенство 0 позволяет упростить это выражение $\text{div} \vec{H} = 0$. Магнитных зарядов нет.

3. $\text{rot} \vec{H} = \vec{I} + \frac{d\vec{D}}{dt}$, или иначе $\text{rot} \vec{H} = \vec{I} + \epsilon \epsilon_0 \frac{d\vec{E}}{dt}$. Вихревое магнитное поле создается движением зарядов (электрический ток $\vec{I}$), либо изменением индукции $\vec{D}$ или, то же самое, изменением электрического поля $\vec{E}$, учитывая, что $\vec{D} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$.

4. $\text{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$. Это означает, что переменная индукция магнитного поля порождает вихревое электрическое поле. В такой записи формула вступает в противоречие с первым уравнением Максвелла $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon \epsilon_0}$, поскольку **электрическое поле**, (вихревое оно, или какое либо еще), **создают заряды, а вовсе не изменение магнитного поля**. Поэтому с **точки зрения физики**, учитывая, что $\vec{I} = \sigma \vec{E}$, правильнее будет записать $\frac{1}{\sigma} \text{rot} \vec{I} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ $\frac{1}{\sigma} \text{rot} \vec{I} = -\mu \mu_0 \frac{d\vec{H}}{dt}$.

Это означает, изменение магнитного поля создают вихревые токи в проводнике (в любой иной проводящей среде), а затем они создают вихревое электрическое поле. Без проводника вихревой ток, следовательно, и вихревое электрическое поле, не существует. Математически обе формулы равнозначны, но с физической точки зрения формулы абсолютно разные. Тем не менее, именно эта **не корректная** с физической точки зрения формула $\text{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$

вместе с формулой $\text{rot} \vec{H} = \vec{I} + \frac{d\vec{D}}{dt}$, позволила сделать вывод о стабильном, свободно распространяющемся в пространстве электромагнитном поле. Суждения простые. Изменение электрической индукции порождает переменное магнитное поле, а переменная магнитная индукция, в свою очередь, порождает переменное электрическое поле. Стабильность его, согласно формулам, обеспечивает взаимная стабилизирующая направленность электрической и магнитной составляющих, поддерживающих обе составляющих в неизменном виде. Если руководствоваться физически корректной формулой $\frac{1}{\sigma} \text{rot} \vec{I} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ и формулой $\text{rot} \vec{H} = \vec{I} + \frac{d\vec{D}}{dt}$, то очевидно, в вакууме, где нет зарядов, **стабильное электромагнитное излучение указанного выше типа существовать не может**.

На основании вышесказанного и модель Фотона в виде плоской электромагнитной волны, вызывает сомнения.

Д. К. Максвелл обнаружил родственную природу электромагнитных явлений и света, в частности был сделан вывод об их одинаковой скорости распространения, но не более того.

3. Плоская электромагнитная волна как поток корпускулярно-волновых Фотонов

Следствие из уравнений Максвелла послужило основой создания физического образа Фотона в виде **плоской электромагнитной волны поперечного типа**. Кроме того интерференционные явления позволяет предположить наличие у фотона волновых свойств (такой Фотон можно назвать Фотоном Гука). В результате появилась модель плоской электромагнитной волны в виде потока Фотонов, **каждый из которых также представляет собой плоскую электромагнитную волну поперечного типа**.

На Рис. 1 условно показан пакет Фотонов, образующих электромагнитную волну на выходе антенны. По существующим представлениям основная частота Фотонов в пакете излучения повторяет частоту синусоиды, подаваемую на вход антенны (сплошная линия).

Суммарный вектор электрической составляющей (обозначенный в виде стрелок разной длины) согласованно с входным сигналом **меняет свою величину и направление** в пакете электромагнитного излучения. Видно, как суммарный вектор электрической составляющей одного направления меняется на вектор противоположного направления. Более длинная стрелка количественно соответствует большему числу Фотонов, участвующих в излучении.

Рис. 1

Однако эта модель не выдерживает критики. Невозможно объяснить «рождение» весьма сложной частицы Фотона в простом акте излучения. Неясно, как нейтральная частица Фотон взаимодействует с **заряженной** частицей Электроном. Без ответа остаются вопрос о стабильности частицы в циклах поглощения – излучения. Например, если Фотон стабилен, то где Электрон находит, как захватывает и затем излучает Фотон, критический взгляд на это явление подсказывает искать родственную природу частиц, но она неизвестна. Не очевидной является связь между частотой сигнала на входе антенны и частотой излучаемых Фотонов, в этом случае их частота должна совпадать с частотой на входе. Как это происходит – объяснить невозможно,

спектр излучения по частоте никак **не следует из частоты входного напряжения**. Совершенно нет ясности в вопросе, зависит ли спектр излучения от амплитуды входного напряжения.

Чтобы обеспечить формирование графика, тут же возникает **вопрос об условной «длине» Фотона** – еще один совершенно непонятный параметр (тем не менее, он иногда встречается в некоторых публикациях)!

Таким образом, весьма сомнительно, что эта модель плоской электромагнитной волны соответствует реальному излучению. Одновременно под сомнение ставится и **существование у Фотонов волновых свойств**.

4. Плоская электромагнитная волна как поток Фотонов, не имеющих волновых свойств

Точку зрения, что Фотоны – частицы, отстаивал И. Ньютон (такой Фотон без волновых свойств условно можно назвать Фотоном Ньютона).

Гипотетический Фотон Ньютона должен обладать следующими свойствами:

- 1.1. Фотон вечен. Из этого следует, что нет «поглощения» Фотонов веществом, более корректным будет понятие «захвата». Соответственно вместо «рождения» следует применять иной термин, например, «излучение». Далее логично предположить, что Вселенная «плавает» в море Фотонов разной энергии. Низкочастотные, низкоэнергичные Фотоны заполняют все мировое пространство, «пропитывают» материю на любую глубину, взаимодействуют со всеми зарядами, где бы они ни находились, в конечном итоге образуют фоновую релятивистскую Массу. Подтверждением этому может служить указание на существование так называемой Темной материи, громадную массу (релятивистскую) которой как раз и могут составлять Фотоны малой энергии, настолько малой, что никак не проявляют себя, пока не встретят энергичный Электрон
- 1.2. Структура Фотона должна быть такой, чтобы в определенных условиях и вполне конкретных **реакциях** Фотоны могли преобразовываться в **близкородственные** Электроны и Позитроны. Это объясняло бы факт взаимодействия нейтральных по заряду Фотонов с Электронами или Позитронами и объяснять эффект образования электрон-позитронной пары. При этом понятие вакуума, как недоказанная физическая сущность, теряет смысл.

4.1. Прием сигнала антенной

Если модель Фотона отвечает указанным выше требованиям, то есть излучение образовано Фотонами Ньютона, то в основе приема и излучения сигнала антенной лежит следующий механизм.

Фотоны в потоке, попадая на проводник антенны, захватываются Электронами. В основе захвата Фотонов Электронами в антенне лежит их родственная природа и поляризованное состояние Фотонов (вероятно, Фотоны с нулевой энергией не существуют).

Захваченный оболочкой Электрона Фотон образует Фотон - Электронную пару, положительный Монополь Фотона отчасти нейтрализует заряд Электрона, но отрицательный Монополь Фотона оставляет суммарный заряд комплексной частицы Фотон-Электрон неизменно отрицательным.

Фотон, у которого плоскость пространственной анизотропии совпадает с проводником антенны, активизируясь в антенне, создаст импульс, который заставит Электрон в антенне двигаться вдоль по проводнику. В какую именно сторону, зависит от того, в какой полуплоскости, нижней или верхней (при условии, что антенна расположена вертикально) расположен вектор электрической составляющей Фотона.

В потоке Фотонов не вектор электрической составляющей периодически меняет свое направление, а периодически меняются местами пакеты Фотонов с той или иной ориентацией вектора электрической составляющей в пакете.

Модулированный по плотности и по ориентации в пространстве релятивистской Массы поток Фотонов создаст в антенне переменное напряжение.

4.2. Излучение электромагнитной волны

Излучение основано на том, что при торможении или изменении иного параметра (изменение конфигурации электрического поля или направления магнитного момента Электрона и т.д.) Электрон сбрасывает захваченный Фотон в пространство, отдавая ему свою энергию.

В пространстве существует бесконечное число Фотонов разной энергии. В современных дискуссиях о принципе взаимодействия между частицами, свойства предлагаемой ниже модели Фотона явно **соответствуют той части неравенств Белла**, в которой реализован принцип квантовой нелокальности [1] (информация о локализации частицы проходит со скоростью выше скорости света, как следствие, свойства частиц не определены до момента взаимодействия). Это следует из того, что благодаря гипотетическому механизму образования частиц у них существует действительная и мнимая части. Взаимодействие между частицами происходит в мнимой части комплексного пространства, следовательно, со скоростью, превышающей скорость света, и только затем отражается в действительном пространстве в виде перемещения частиц (возможно, благодаря потенциалу Белла) [2]. Мнимые части всех частиц существуют во всем мнимом пространстве, все частицы всегда неразрывно связаны между собой. Применительно к изучению электромагнитных волн это означает, что Электроны антенны, благодаря квантовой нелокальности, всегда найдут в пространстве подходящий Фотон, чтобы захватить его и, затем, излучить.

Поскольку Электрон обладает магнитным моментом, естественно предположить, что под влиянием электрического поля на входе антенны спины всех свободных Электронов в проводнике антенны ориентируются одинаково. Изменение тока в антенне на противоположное изменит ориентацию всех Электронов также на противоположное направление. По этой причине **Фотоны по отношению к антенне пространственно также оказываются**

расположенными одинаково. Это объясняет, почему излученные Фотоны от антенны разлетаются по направлениям, ортогональным проводнику антенны. При этом вектор электрической составляющей излучаемого Фотона будет расположен либо в верхней полуплоскости, либо в нижней.

Рис. 2

На рис. 2 показано, что **максимальный поток Фотонов излучается в момент изменения напряженности электрического поля на входе антенны на противоположное**, поскольку именно в этот момент особенно круто меняются и скорости Электронов и направление магнитного момента. Это на рисунке показано увеличенной плотностью окраски. Наибольшая плотность окраски соответствует максимумам синусоидального напряжения на входе антенны. Стрелками показано расположение вектора электрической составляющей и направление сил ускорения на Электроны. Таким образом, будет излучаться **поток Фотонов, модулированный по плотности в соответствии с частотой сигнала на входе антенны.**

Совершенно очевидно, что частота сигнала **на выходе передающей антенны** всегда будет повторять частоту входного напряжения независимо от его амплитуды. Спектральный состав излучения на выходе всегда обеспечит такую конфигурацию плотности Фотонов, которая будет повторять конфигурацию сигнала на входе.

На рисунке плотность расположения стрелок отражает плотность Фотонов в излучении, тоже означает и разная интенсивность раскраски секторов, чем интенсивнее окраска, тем плотнее поток Фотонов. Направление стрелок, **объединенных в группы**, условно показывает пространственное расположение вектора электрической составляющей излученного Фотона, и указывает на направление, по которому импульс, переданный Фотонами излучения, заставит двигаться Электроны в приемной антенне. Как следует из рисунка, никаких **периодических изменений в длине стрелок не существует.** Системно все импульсы в группе (например, синие, направленные вверх), создадут в приемной антенне поток Электронов, соответствующий увеличению напряжения на входе, другая группа (все красные, направленные вниз) будут соответствовать уменьшению напряжения на входе.

Фотон, **ортогонально** оторвавшись от проводника передающей антенны, в приемной антенне создает **однонаправленный одноразовый** импульс, который заставляет двигаться Электрон **вдоль** проводника приемной антенны.

Электромагнитное излучение, в котором поочередно меняются местами группы (пакеты) Фотонов с верхним и нижним расположением вектора электрической составляющей, на отрезке времени в один период создаст впечатление, что действительно некий вектор электрической составляющей совершает периодические колебания.

Таким образом, плоская электромагнитная волна поперечного типа, у которой вектор электрической составляющей совершает периодические колебания, есть следствие **технологического приема**, который был использован для её получения. При этом она представляет собой поток Фотонов, **которые не обладают волновыми свойствами**.

В подтверждение сказанного, существует электромагнитное излучение (лазерное), в котором электрический вектор у всех Фотонов направлен в одну сторону, что и определяет мощь лазерного луча.

5. Модель Фотона Ньютона

Ниже коротко представлена **одна из возможных** моделей Фотона Ньютона. В основу модели указанного типа положены известные опытные данные, но получившие иную интерпретацию.

5.1. Структура Фотона

В гипотезе принято (независимо от того, частица это или античастица в общепринятом понимании), что **синий** цвет в ее составе будет означать **положительный Монополь** в фазе заряда или оболочки, соответственно **красный** – **отрицательный Монополь**. При **определенных условиях** фаза заряда может переходить в фазу оболочки и наоборот. Два разноименных монополя (в некоторых случаях один) в разных фазах в связанном состоянии образуют весь без исключения комплекс элементарных частиц.

Структурно Фотон является частицей, у которой оба разноименных Монополя находятся в фазе Заряда. На рис. 3 показана предполагаемая структура Фотона в момент его условного разрушения на два разноименных Монополя, находящихся в фазе Заряда (Q^+ и Q^-).

Рис. 3

Такая структура объясняет общий нейтральный заряд Фотона, его электромагнитные свойства, поляризацию и другие.

При наличии достаточной энергии и в особых условиях один из Монополей Фотона гипотетически может переходить в фазу оболочки, таким способом Фотон трансформируется в Электрон или Позитрон.

5.2. Пространственная анизотропия

Известно, что Фотон асимметричен в плоскости, ортогональной импульсу, или оси его распространения. Как показано множеством опытов, в этой плоскости относительно оси распространения имеется некий **узкий сектор**, где Фотон вполне определенно проявляет себя как **целостная частица**.

Резко **асимметричная структура** Фотона получила название **пространственной Анизотропии Фотона**. В классической физике пространственную анизотропию связывают с плоскостью периодических колебаний вектора электрической составляющей. В гипотезе нет понятия постоянно колеблющегося вектора электрической составляющей и, соответственно, **пространственная анизотропия** Фотона порождена другой причиной.

Известно, что релятивистская Масса Фотона возникает в результате его ускорения, но не уточняется, в какой форме она существует. В ньютоновской модели релятивистская Масса существует как свойство **структуры**. В гипотезе сделано предположение, что **пространственная Анизотропия Фотона, есть проявление пространственного расположения его релятивистской Массы**. В гипотезе показано, что **Релятивистская Масса находится в плоскости, лежащей на оси распространения Фотона**. Релятивистская Масса **не совершает колебательных движений**, не выходит за пределы плоскости. Пространственное расположение релятивистской Массы показано на рис. 4 пунктирной линией.

5.3. Поляризация

Понятие поляризации **света** применимо к потоку Фотонов, и означает, что плоскость пространственной анизотропии у всех Фотонов в потоке под влиянием некоторых факторов ориентирована одинаковым образом или меняется по одинаковому закону (очевидно, к отдельному **Фотону применять это понятие некорректно**). В более узком смысле и в более привычном понятие поляризации означает, что у **частицы появляются два разноименных полюса**, например, в виде двух противоположных по знаку зарядов. Но такой смысл поляризации невозможен в отношении Фотона Гука (Фотон, имеющий волновые свойства, должен быть бесконечной длины), другое дело, если Фотон - частица. Формирование релятивистской Массы такого Фотона происходит таким образом, что происходит **частичное разделение** Фазовых пространств, занимаемых Монополями. Пространственное разделение частей Монополей, **происходит в области пространственного расположения релятивистской Массы**, В результате центрально симметричная частица превращается в **Диполь, имеющий два полюса**. Фотон Ньютона становится поляризованным!

На рис. 4 показаны два энергичных Фотона с условно положительной и отрицательной поляризацией. Фотон движется в плоскости листа бумаги в направлении импульса «Р», также в плоскости листа бумаги лежит и полуплоскость существования Фотона, показанная на рисунке пунктиром и затенённостью.

Рис. 4

Согласно гипотезе **Поляризация**, пространственная **Анизотропия**, **Сечение** взаимодействия **являются разными сторонами одного и того же явления** – существования у Фотона **релятивистской Массы**.

Чем больше энергия Фотона, то есть больше релятивистская Масса, тем больше Сечение взаимодействия, тем более выраженной становится поляризация и её влияние на Электроны в антенне.

Литература

1. Белинский А.В., Жуковский А.К., «Квантовая нелокальность» или «нелокальный «реализм»? Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. № 3. С. 4-15 (2016).
2. Белинский А.В., «О концепции «волны – пилота» Девиды Бома», УФН, 189, №12 (2019).
3. Чеснаков М.В., «Рождение Фотонов», Уникальные исследования XXI века. – 2016. №2(14).