

УДК: 539

В статье устранён парадокс классической физики в отношении интерференции, показано, что Фотон не обладает свойством корпускулярно-волнового дуализма. Получен ответ на вопрос о механизме, который обеспечивает периодичность появления интерференционных максимумов (минимумов). Сделано обоснованное предположение о поведении Фотона в вакууме, объяснена причина когерентности Фотонов на малом отверстии.

*Ключевые слова:* Фотон, уравнения Максвелла, Принцип Гюйгенса – Френеля, постоянная Планка, интерференция.

### Предварительные замечания

Одно из классических объяснений интерференций Фотонов основаны на модели Фотонов в виде плоской электромагнитной волны с периодическими колебаниями вектора электрической составляющей. Образ плоской электромагнитной волны появился, в том числе, как следствие из уравнений Максвелла. Однако выводы были сделаны не совсем корректно.

Одна из формул уравнений Максвелла

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$$

означает, что переменная индукция магнитного поля порождает вихревое электрическое поле.

В такой записи формула вступает в противоречие с первым уравнением Максвелла

$$\operatorname{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon \varepsilon_0},$$

поскольку **электрическое поле**, (вихревое оно, или какое либо еще), как следует из формулы, **создают заряды, а вовсе не изменение магнитного поля**. Поэтому с **точки зрения физики**, учитывая, что

$\vec{I} = \sigma \vec{E}$ , правильнее будет записать

$$\frac{1}{\sigma} \operatorname{rot} \vec{I} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$$

$$\frac{1}{\sigma} \operatorname{rot} \vec{I} = -\mu \mu_0 \frac{d\vec{H}}{dt}.$$

Это означает, изменение магнитного поля создают вихревые токи в проводнике (в любой иной проводящей среде), а уж 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  $\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ , вместе с формулой  $\operatorname{rot} \vec{H} = \vec{I} + \frac{d\vec{D}}{dt}$

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, противоположный знак в одной из формул обеспечивает стабильность.

Но если руководствоваться связанным состоянием физически корректной формулы

$\frac{1}{\sigma} \operatorname{rot} \vec{I} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$  и формулы  $\operatorname{rot} \vec{H} = \vec{I} + \frac{d\vec{D}}{dt}$ , то очевидно, в вакууме, где нет зарядов, стабильное электромагнитное излучение указанного выше типа существовать не может. Следовательно, электромагнитное излучение образуют вечно существующие, неуничтожаемые **частицы**, обладающие определенными свойствами.

Положительный вклад в понимание интерференций Фотонов внес **принцип Гюйгенса-Френеля**, в котором показано, что Фотоны, создающие интерференционную картину, **должны быть когерентными**, и щель (отверстие) является источником вторичных когерентных Фотонов. Не смотря на то, что математические расчеты явлений интерференций электромагнитных волн на основе этого принципа дают прекрасный результат, физическое обоснование явлений интерференции оставалось незаконченным. По-прежнему остаются непонятными и механизм когерентности, и явление переизлучения Фотонов щелью.

### Квантово-механический подход

Квантово-механический подход, приблизил решение проблемы. Стало понятно, что энергия передаётся порциями, равными постоянной Планка. Полный акт передачи всей энергии состоит из одиночных актов. В интерференционных явлениях длина волны указывает наибольшую **вероятность** расположения максимумов, **независимо от того, колебательный это процесс или периодический**.

Одиночный акт передачи энергии от Фотона к Электрону под влиянием постоянной Планка меняется по закону, показанного на нижеприведенном рисунке 1. Множество актов передачи энергии впишутся в график как его части, повторяя график в целом.

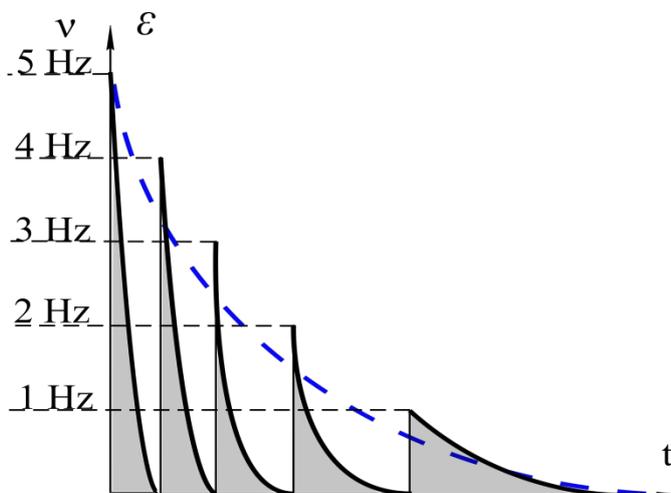


Рис. 1

Площадь под каждой кривой условно равна кванту действия (постоянной Планка). В рамках одной единицы постоянной Планка скорость передачи энергии от начального максимального уровня до

более низкого будет происходить с максимальной скоростью. С уменьшением общего уровня энергии скорость передачи последующего акта снизится, и к концу передачи упадет до минимального уровня. Поскольку время одиночного акта зависит от абсолютного уровня энергии Фотона, постольку **частота следования актов передачи будет тем больше, чем больше абсолютная энергия Фотона**. Процесс типично **периодический, не волновой**. Предполагаемая частота актов передачи энергии физически является частотой Фотона и отражает уровень его энергии. Однако, квантово-механический подход не отвечает на вопрос, какая сила заставляет Фотоны синхронизироваться на щели, и как ведет себя Фотон за щелью?

#### **Механизм появления максимумов и минимумов.**

В гипотезе сделано предположение, что пролетая через отверстие в экране, Фотон взаимодействует с Электронами вещества. В основе взаимодействия лежат электрические силы, которые несравненно сильнее сил гравитации. В результате большинство Фотонов, пролетая через малое отверстие, захватываются Электронами отверстия или щели. В момент **захвата** (окно, фаза захвата) Фотон находится в **неразрывном** взаимодействии с неким Электроном. При этом существенно, что **одиночный акт передачи энергии не может прерваться, не закончившись!** Если Фотон (или любая другая частица) **захвачен** процессом взаимодействия, он в этот момент «**не существует**» для других частиц, его присутствие в этой области никакими способами обнаружить не удастся.

По крайней мере, окно (фаза, момент) захвата имеет протяженность, равную по времени передаче некоторого количества энергии от Фотона Электрому порциями под контролем постоянной Планка.

Малая область около щели (малая ширина щели), будет синхронизировать моменты захвата. Дальнейшее движение Фотонов от отверстия к экрану будет начинаться очевидным образом с **окончания момента захвата**, то есть все Фотоны волнового фронта окажутся когерентными.

В многократном акте обмена энергией будут чередоваться **момент захвата** с **моментом (окном, фазой) возможной активизации**. Только в местах **совпадения окна активизации и расположения мишени**, отдаленной от отверстия в экране на расстояние, кратное расстоянию между моментами захвата и активизации, может остаться видимый след **активизации**, системно сгруппированный в виде максимумов. В области окна захвата, Фотон «не заметит» мишень, не активизируется и не оставит на ней след, что можно обозначить как область минимумов. В минимумах интерференционных колец (окна захвата) Фотон принципиально **не обнаружим!** Периодический (не волновой) процесс чередования окон захвата и активизации вместе с движением Фотона в среде обеспечивает пространственную периодичность **максимумов и минимумов** в явлениях интерференции. Расстояние между моментами захвата и активизации можно определить как длина волны.

Движение Фотонов за щелью (в вакууме) является движением в изменяющемся поле гравитации. Очевидно, происходит этот процесс также под контролем постоянной Планка. Следовательно, **и в вакууме движение Фотона сопровождается чередованием окон активизации и захвата**. Таким образом, данный ответ, является вполне обоснованным ответом на вопрос, заданный в [1].

Направление движения Фотона за отверстием (щелью) после окончания момента захвата определено импульсом Электрона. Электроны вещества движутся каждый по своей орбите, которые весьма условно коррелируются между собой. Следовательно, и Фотоны за отверстием (щелью) могут двигаться по любым направлениям, что и воспринимается как эффект переизлучения.

Удивительным образом подтверждаются такие положения принципа Гюйгенса-Френеля, как когерентность «вторичных» Фотонов и щель (отверстие) является источником «вторичных» Фотонов, но при этом в основе лежит **не волновой, а периодический** процесс.

Очевидно, все графические построения, основанные на волновых представлениях о Фотоне, пригодны и для гипотетического Фотона на основе периодического процесса.

Немаловажно, что постоянная Планка является активным звеном процесса, а не просто постоянным коэффициентом при частоте, и Фотоны действительно неуничтожимы.

И. Ньютон, в отличие от Р. Гука, оказался прав, Фотон – частица, не волна.

Литература

1. ВМУ. Серия 3. Физика. Астрономия. 2016. №3, «Особенности интерференции фотонов и других квантовых частиц», А. В. Белинский, В. Б. Лапшин.
2. Чеснаков М.В. Уникальные исследования XXI века «Рождение Фотонов», 2016. № 2 (14).
3. «Построение структурных составляющих действительного пространства на основе гипотетических мнимых частиц «интервалов пространства» Воронеж: Изд-во ОАО «Концерн «Созвездие», 2011. – 92 с.: ил., ISBN 978-5-900777-22-1