Третичное квантование уравнений квантовой электродинамики и связанные состояния фотонных пар [[1]](#footnote-1)\*)

Векленко Б.А.

Объединенный Институт Высоких Температур РАН (ОИВТ РАН), г.Москва, Россия. veklenkoba@yandex.ru

При решении уравнений квантовой электродинамики методом теории возмущений проблем не возникает. Но если речь идет о поведении электромагнитного поля в диспергирующих средах, то наличие многих частиц в системе и многочисленные взаимодействия между ними требуют использования в вычислениях принудительной процедуры разрыва квантовых корреляторов. Избежать этой процедуры в настоящее время не удается. Она представляется естественной как в методе цепей Н.Н.Боголюбова, так и в диаграммной технике Р.Фейнмана при замене алгебраической теоремы Вика [1] ее термодинамическим вариантом [2]. Возникающие при этом погрешности оценить не удается просто потому, что они могут составлять сотни процентов. В классической оптике справедливость разрыва корреляторов оправдывается рассмотрением разреженных сред. В квантовой теории такая процедура оправдана быть не может, поскольку волновая функция двух тождественных фотонов никогда не может быть представлена в виде произведения  однофотонных волновых функций из-за их взаимной ортогональности. Невозможностью разрыва квантовых корреляторов объясняется и тридцатилетняя история создания теории сверхроводимости. Стандартные методы решений здесь оказались недостаточными.

Мы предлагаем метод решений уравнений квантовой электродинамики, позволяющий избежать принудительной процедуры разрыва квантовых корреляторов и предсказывающий существование новых корреляционных оптических эффектов.

Идея метода заключается в следующем. Рассмотрим пример. Нерелятивистская теория атома водорода строится на основании уравнения Шредингера. Но можно воспользоваться вторично квантованными уравнениями квантовой электродинамики. В нерелятивистском приближении получим тот же результат. Аналогично, решения вторично квантованных уравнений могут быть найдены как путем непосредственного решения этих уравнений, так и решениями этих уравнений, предварительно проквантованными еще раз. Это громоздкий путь. Попытки «третичного» квантования предпринимались неоднократно [3], но, насколько нам известно, к заметным успехам не привели. Их авторы безуспешно пытались обнаружить наличие принципиально новых природных явлений. Мы же используем «третичное» квантование в той мере, в которой его следствия совпадают со следствиями вторично квантованных теорий. При этом в вычислениях, как будет показано, удается избежать принудительной процедуры разрыва квантовых корреляторов. В свою очередь, на этом пути удается предсказать большое количество новых корреляционных квантовых эффектов, построить мост между электродинамикой газов и теорией сверхтекучести. Одним из таких эффектов оказывается возможность существования в термически возбужденных средах связанных состояний фотонных пар [4].

Литература

1. Wick G.C. Phys.Rev. 80 (1950) 268-272 .
2. Matzubara T.A. Progr. Theor. Phys. 14 (1955) 351-378.
3. Ломсадзе Ю.М., Кривский И.Ю., Химич И.В. Изв. Вузов, Физика Вып.4 (1981), 113-119.
4. Векленко Б.А. Инженерная физика № 1 (2018) 30-40.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Lt/en/EA-Veklenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)