О квантовой теории френелевского отражения

Векленко Б.А.

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия, VeklenkoBA@yandex.ru

В работе предложен метод исследования решений уравнений квантовой электродинамики многих частиц, исключающий в процессе решения необходимость принудительного разрыва квантовых корреляторов. Этот метод перекидывает мост между теориями квантовых газов и теориями сверхпроводимости и сверхтекучести. Корректный учет квантовых корреляционных эффектов показывает, что в газовых средах существуют аналоги эффектов Куппера и Джозефсона [1]. Существуют аналоги явлений сверхтекучести [1] и Андреевского отражения в сверхпроводниках [2]. Предложенный метод позволил получить уравнение, описывающее эволюцию фотонного (фоковского) состояния электромагнитного поля в термически возбужденных средах. По своим физическим свойствам это уравнение отличается от уравнений Максвелла в термически возбужденных средах, не определяется стандартным показателем преломления и потому предсказывает неизвестные ранее оптические эффекты. В качестве примера, рассмотрен процесс френелевского отражения от границы раздела: термически нагретый газ – вакуум. Показано, что даже вне рассеивающего слоя существуют фотонные состояния, связанные с рассеивающим слоем квантовыми корреляциями или общими волновыми функциями. Такие фотоны формируют, в частности, два неизвестных ранее отраженных луча. Квантовая структура фотонов в этих лучах показывает, что их корреляция со средой не прерывается даже в точках достаточно удаленных от рассеивающего слоя. Указано на существование двух дополнительно преломленных лучей в прошедшем через рассеивающий слой излучении. Один из этих лучей обладает лево преломляющими свойствами.

Литература

1. Б.А. Векленко. Инженерная физика 2018, № 1, 31.
2. А.Ф. Андреев. ЖЭТФ 1964, 46, 1823.