ЭКСПЕРИМЕНТ БРАУНА – ТВИССА

Одиночные и коррелированные фотоны. Может ли быть неквантовая физика света? Конечно, да, и в большинстве случаев оптические явления можно объяснить без помощи квантовой теории. Но есть много случаев, когда это не так и когда важнао учитывать квантовую природу света.

Считается, что первый эксперимент в квантовой оптике - это эксперимент Брауна и Твисса, выполненный в 1956. Браун и Твисс показали, что если направить свет от некоторых источников на два фотоприемника, которые «щелкают» при регистрации фотонов, то приемники будут часто щелкать одновременно.

В эксперименте Браун и Твисс использовали излучение ртутной лампы, а позже – свет от звезды. Этот эксперимент довольно долго считался доказательством фотонной природы света: ведь одновременность щелчков фотоприемников означает, что оба они регистрируют существующие в действительности порции света, а не просто случайно щелкают время от времени.

Однако оказывается, что при регистрации света от ртутной лампы или звезды одновременные щелчки происходят в лучшем случае всего в два раза чаще, чем было бы при случайных щелчках фотоприемников.

Этот результат вполне объясним классически и еще не доказывает фотонной структуры света. Тем не менее, очень скоро (в шестидесятых годах 20 в.) были обнаружены источники света, которые в подобном эксперименте приводят к строго одновременным щелчкам фотоприемников.

Одновременность каких-то событий в различных пространственных точках в физике принято называть корреляцией. Например, если два приятеля говорят по телефону только друг с другом, то телефон у них бывает занят всегда одновременно, и можно говорить о корреляции телефонных звонков в их квартирах.

Соответственно, свет, который заставляет два фотоприемника щелкать строго одновременно, можно назвать светом с парной корреляцией, или группировкой фотонов. Такие свойства проявляет двухфотонный свет.

С другой стороны, существуют источники света, которые никогда не дают одновременных щелчков фотодетекторов. Такой свет называется светом с антигруппировкой фотонов.