

Экспериментальное доказательство квантовой природы макронаблюдателя.

В журнале «Успехи физических наук» (т.181, №9, 2011 г.) в обзоре Ю.Н.Ерошенко «Новости физики в сети Интернет» http://ufn.ru/ufn11/ufn11_9/Russian/r119c.pdf опубликовано следующее сообщение:*

Квантовая декогеренция фотодетектора

1 сентября 2011

Ранее в ряде экспериментов уже изучалась декогеренция квантовых состояний различных систем. V. D'Auria и её коллеги из Лаборатории им. Каствера и Броссела (Париж, Франция) выполнили новый оригинальный эксперимент, в котором исследована декогеренция не квантового состояния, а детектора, выполняющего наблюдение этого состояния. Свет поступал в детектор (лавинный фотодиод) от ослабленного луча лазера, в каждом импульсе которого оставались лишь несколько фотонов. Внешние шумы, являвшиеся причиной декогеренции, имитировались вторым непрерывно работающим лазером. Статистика отсчетов детектора позволила выяснить эволюцию функции Вигнера, характеризующей распределение квантовых вероятностей. Наличие отрицательных значений у функции Вигнера при малом уровне шума свидетельствовало о квантовости детектора. А когда уровень шума достигал примерно половины квантовой эффективности детектора, функция Вигнера становилась везде положительной, что соответствует декогеренции детектора и переходу его в квазиклассическое состояние. Данное исследование важно для проектирования устройств, оперирующих с квантовой информацией, т.к. декогеренция детектора может транслироваться в нежелательную декогеренцию квантовых состояний на следующих этапах обработки информации. Источник: *Phys. Rev. Lett.* **107** 050504 (2011), <http://arxiv.org/abs/1105.4090>.

Пояснение: «Классическая частица имеет определённое положение и импульс и поэтому представляется точкой в фазовом пространстве. Когда имеется набор (ансамбль) частиц, вероятность найти частицу в определённом малом объёме фазового пространства задаётся функцией распределения вероятности. Это не верно для квантовой частицы из-за принципа неопределённости. Вместо этого можно ввести квази-вероятностное распределение, которое не обязано удовлетворять всем свойствам нормальной функции распределения вероятности. Например, функция Вигнера становится отрицательной для состояний, которые не имеют классических аналогов, поэтому может быть использована для идентификации неклассических состояний» <http://www.usdooters.info/?p=168>.

Комментарий: Если у макронаблюдателя, входящего в состав соотнесенного состояния, нет чисто квантовых свойств, то сама "гипотеза Эверетта" просто теряет смысл, превращается, мягко говоря, в необоснованную фантазию. А если такие свойства у макронаблюдателя все-таки есть, то *этот факт (при его корректном экспериментальном доказательстве) может рассматриваться как подтверждение возможной реальности главного эвереттовского квантовомеханического конструкта - соотнесенного состояния.*

Хотя людям, "плотно знакомым" с квантовой механикой, кажется тривиальной мысль о том, что *макрообъекты* обладают специфическими

квантовыми свойствами, и им очевидно, что эта мысль "справедлива при любой интерпретации квантовой механики, не только эвереттовской"^{**}, но специфичность эвереттовского понятия «соотнесенного состояния» для своего признания требует специальных «доказательных экспериментов».

С этой точки зрения статья описывает оригинальный современный эксперимент по доказательству квантовой природы МАКРО-наблюдателя (в данном случае, счетчика фотонов).

Работа Вирджинии Дориа ([Virginia D'Auria](#)), Нориюки Ли ([Noriyuki Lee](#)), Тофика Амри ([Taoufik Amri](#)), Клода Фабре ([Claude Fabre](#)) и Жюльена Лора ([Julien Laurat](#)) выполнена в известной лаборатории Каствера-Бросселя (LKB) Парижского университета Пьера и Марии Кюри, специализирующейся в экспериментальных исследованиях фундаментальных проблем квантовой физики.

И положительный результат эксперимента – это серьёзный вклад в экспериментальную эвереттику.

В связи с этим она может считаться столь же значимой для эвереттики, как и эксперименты группы П.Квята по доказательству экспериментальной осуществимости парадокса Элицура-Вайдмана и разработке методики БИЭВ (бесконтактные измерения Элицура-Вайдмана).

В пёстрой мозаике квантовых экспериментов появляются новые доказательные блоки, укрепляющие фундамент эвереттики.

Ю.А.Лебедев

*Наше внимание на эту публикацию обратил научный сотрудник МЦЭИ П.Р.Амнуэль, за что руководство Кабинета эвереттических данных выражает ему благодарность.

**Это утверждение М.Х.Шульмана совершенно несомненно для большинства физиков.