

# Квантовая загадка: свет существует в десятках измерений

Дата публикации: 03.02.2025

Исследование, проведенное учеными Китайского университета науки и технологий, показало, что свет может существовать в десятках измерений, раздвигая границы человеческого понимания физической реальности. Эксперимент, направленный на проверку парадокса Гринбергера-Хорна-Цайлингера (GHZ), выявил неожиданные результаты, подтверждающие фундаментальные особенности квантовой запутанности. С помощью фотонного процессора на основе оптоволокна исследователи измерили импульс света в 37 измерениях, что демонстрирует крайнюю степень нелокальности квантовой механики.

Классическая физика основана на концепции локального реализма, предполагая, что объекты существуют независимо от наблюдателя и взаимодействуют друг с другом последовательно во времени и пространстве. Однако квантовая механика показывает, что реальность не так однозначна. Принцип суперпозиции предполагает, что частицы могут находиться во множестве состояний одновременно до момента измерения. Это явление особенно проявляется в квантовой запутанности, когда две частицы оказываются связаны таким образом, что их состояние мгновенно определяется независимо от расстояния между ними.

В новом эксперименте исследователи создали систему, в которой три квантовых контекста взаимодействуют в 37 независимых измерениях. Эти измерения представляют собой дополнительные степени свободы, выходящие за пределы привычных пространственных координат. Наблюдения показали, что локальный реализм не способен описать такую систему, что подтверждает ключевые принципы квантовой нелокальности.

Метод исследования основывался на передаче фотонов через систему волоконно-оптических кабелей, которые играли роль квантовых каналов связи. При этом измерялись характеристики фотонов, такие как фаза и поляризация, что позволило определить их запутанные состояния. Анализ результатов показал, что даже в рамках трех контекстов **корреляции** между частицами выходят за пределы классического представления о реальности, что делает невозможным объяснение наблюдаемых эффектов с точки зрения традиционной физики.

Эти результаты не только углубляют понимание квантовой механики, но и

имеют практическое значение для разработки квантовых технологий. Новые принципы обработки информации, основанные на многомерных квантовых состояниях, могут привести к созданию более мощных квантовых компьютеров и усовершенствованных систем шифрования данных. Дальнейшие исследования покажут, насколько можно расширить границы измерений и какие неожиданные эффекты могут возникнуть в квантовой реальности.

Философские аспекты этого открытия также представляют интерес. Если свет может существовать в десятках измерений, почему наше восприятие ограничено всего тремя пространственными координатами? Возможно, реальность значительно сложнее, чем мы привыкли думать, и человеческий разум пока не способен охватить всю глубину многомерной вселенной. Эти вопросы остаются открытыми, но квантовые исследования продолжают приближать науку к разгадке фундаментальных принципов мироздания.

**Ссылка:** «Исследование границ квантовых корреляций с помощью оптического процессора временной области» [Science Advances](#).