



Contribution ID: 15

Type: **not specified**

Квантовые протоколы на базе НП состояний определенной четности

Monday, 27 May 2024 16:00 (20 minutes)

Квантовые протоколы с состояниями с непрерывной переменной (НП) – основа дальнейшего развития оптической платформы квантовых технологий. Мы представляем обзор новых направлений развития НП оптических квантовых технологий на базе одно-модового сжатого вакуумного (ОМСВ) состояния, которое уже достаточно рутинно реализуется в различных лабораториях по всему миру. В основу реализации различных протоколов положены стандартные манипуляции ОМСВ состояниями методами линейной квантовой оптики с последующим измерением числа фотонов во вспомогательных модах. Успешное усовершенствование в последнее время технологии разрешения числа фотонов позволяет реализовать на практике новые семейства НП состояний определенной четности, которые определяются начальным состоянием на входе в оптическую схему. В рассматриваемом нами подходе фотон-разрешающие детекторы выступают как средство управления пост-измерительными состояниями сложных много-модовых запутанных состояний, реализуемых при прохождении начальных состояний через систему светоделителей. Мы показываем потенциал данных измерительно-индуцированных семейств НП состояний в оптической квантовой инженерии оптических состояний кота Шредингера (КШ), оптической квантовой метрологии, а также при реализации квантового вычислителя аналитических функций по выходной измеренной статистике фотонов. Так, мы развиваем оптический протокол, который позволяет реализовать оптическое КШ состояние с амплитудой 12,5 (что соответствует среднему числу фотонов 156) с точностью $>0,99$. В случае использования измерительно-индуцированного НП состояния совместно с когерентным состоянием для оценивания неизвестного набег фазы на выходе интерферометра Маха-Цендера обнаружено увеличение предельной чувствительности оценивания больше чем на 10 Дб по сравнению с “классической” работой С.М. Caves (Phys. Rev. D 23, 1693 (1981)) как раз в области небольших легко реализуемых на практике значений амплитуды сжатия <5 начального ОМСВ состояния. Идея вычисления аналитических функций по выходной измерительной статистике базируется на “умном” (не произвольном) выборе мод, в которых проводится фотон-разрешающее измерение с последующим набором статистики. НП состояния в модах, которые не подвержены измерению, также напрямую используются как входные для следующей оптической схемы (набору светоделителей) для последующего вычисления функций, но уже при других значениях аргумента. Некоторые наборы аналитических функций, которые могут быть вычислены по выходной статистике измерительных исходов в рассмотренных оптических схемах, представлены в работе.

Primary authors: KUTS, Dmitry (Laboratory of Quantum Information Processing and Quantum Computing, Quantum Engineering Laboratory, South Ural State University (SUSU), Lenin Av. 76, Chelyabinsk, Russia); Mr PODOSHVEDOV, Mikhail (Laboratory of Quantum Information Processing and Quantum Computing, Quantum Engineering Laboratory, South Ural State University (SUSU), Lenin Av. 76, Chelyabinsk, Russia; Kazan Quantum Center, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Kazan, Russia); Prof. PODOSHVEDOV, Sergey (Laboratory of Quantum Information Processing and Quantum Computing, Quantum Engineering Laboratory, South Ural State University (SUSU), Lenin Av. 76, Chelyabinsk, Russia); KULIK, Sergey (Quantum Technology Center of Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory 1, build. 35, Moscow, 119991, Russia; Quantum Engineering Laboratory, South Ural State University (SUSU), Lenin Av. 76, Chelyabinsk, Russia)

Presenter: KUTS, Dmitry (Laboratory of Quantum Information Processing and Quantum Computing, Quantum Engineering Laboratory, South Ural State University (SUSU), Lenin Av. 76, Chelyabinsk, Russia)