

УДК 535.14

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СТЕПЕНИ ЗАПУТАННОСТИ ДВУМОДОВОГО ЗАПУТАННОГО ПО ЧИСЛУ ФОТОНОВ СОСТОЯНИЯ

Медведева С.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат физико-математических наук, Гайдаш А.А.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Одно из отличий квантового рассмотрения объектов от классического — это возможность описания составных квантовых систем и возникающих между подсистемами корреляций: запутанности. Описать количественно степень запутанности возможно с использованием мер запутанности [1]. Для проведения данной работы была выбрана мера Гильберта-Шмидта [2]. Количественная оценка степени с использованием выбранной меры запутанности определяется через расстояние до ближайшего сепарабельного состояния. Запутанность квантовых состояний может претерпевать динамические изменения такие, как внезапная смерть [3] или возникновение в ранее сепарабельной системе [4].

**Основная часть.** Объектом исследования работы является временная эволюция степени запутанности двумодового запутанного по числу фотонов состояния с учётом процесса релаксации в рамках теории открытых квантовых систем.

Цель работы – исследование влияния параметров канала и состояния на динамику степени запутанности двумодового запутанного по числу фотонов состояния с учётом процесса релаксации в рамках теории открытых квантовых систем.

При выполнении работы было произведено моделирование явления внезапной смерти запутанности квантового состояния для двумодового запутанного по числу фотонов состояния. Было произведено моделирование явления возникновения запутанности квантового состояния для двумодового запутанного по числу фотонов состояния, позволившее рассмотреть влияние параметров канала и состояния на динамику степени запутанности. Было произведено моделирование влияния начальной степени запутанности на временную эволюцию степени запутанности квантового состояния.

**Выводы.** В результате выполнения работы была исследована динамика степени запутанности квантовых состояний, а именно двумодового запутанного по числу фотонов квантового состояния. Определено влияние параметров канала и состояния на динамику запутанности. Разработанная модель учитывает процесс релаксации квантового состояния, использует в качестве меры степени запутанности меру Гильберта-Шмидта. Полученные результаты могут быть использованы при описании экспериментов по генерации и регистрации двумодовых запутанных фоковских состояний, послужат основой для описания временной эволюции более сложных запутанных фоковских состояний.

### Список использованных источников:

1. Bruß D. Characterizing entanglement // *Journal of Mathematical Physics*. – 2002. – Т. 43. – №. 9. – С. 4237-4251.
2. Bertlmann R. A. et al. Optimal entanglement witnesses for qubits and qutrits // *Physical Review A*. – 2005. – Т. 72. – №. 5. – С. 052331.
3. Singh A. et al. Manipulation of entanglement sudden death in an all-optical setup // *JOSA B*. – 2017. – Т. 34. – №. 3. – С. 681-690.
4. Oh S., Kim J. Entanglement between qubits induced by a common environment with a gap // *Physical Review A*. – 2006. – Т. 73. – №. 6. – С. 062306.