

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА СВЕРХПЛОТНОГО
КОДИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ АТМОСФЕРНЫЙ КАНАЛ**

Тузиков Ф.Н. (ИТМО)

**Научный руководитель – д.ф.-м.н, профессор Попов И.Ю.
(ИТМО)**

Введение. Передача квантовых состояний через атмосферу активно изучается научным сообществом на протяжении последнего десятилетия. Наземно-спутниковая связь может стать средством для обеспечения квантовой связи в глобальном масштабе. Это ставит перед исследователями задачу оценки преимуществ квантовой коммуникации по сравнению с классической в условиях перспективной наземно-спутниковой связи. Протокол сверхплотного кодирования, не имеющий аналогов в классической коммуникации, служит в данной работе демонстрационной моделью для анализа трудностей, возникающих при работе с атмосферными каналами. В работе проводится аналитический расчет схемы сверхплотного кодирования в условиях турбулентной среды, а также численное моделирование вероятностей обнаружения различных пар битов в зависимости от передаваемой пары при различных значениях параметров атмосферы.

Основная часть. Работа разделена на 4 взаимосвязанных этапа. Сначала приводится стандартное описание схемы сверхплотного кодирования для погружения в проблематику и постановки задачи; вводятся обозначения, используемые в статье. Затем приводится описание установки, реализующей кодирование битов в состояния Белла; описывается математическая модель для измерения фотонов на выходах детектора. Далее идет описание передачи состояний Белла через атмосферу с последующим расчетом выходных состояний. Заключительная часть посвящена вычислениям итоговых вероятностей обнаружения отправленных битов вместе с последующим численным моделированием.

Выводы. Получены аналитические выражения для вероятностей обнаружения различных пар битов, а также исследована зависимость этих вероятностей от коэффициента эффективности атмосферы. Проведен анализ влияния параметров детектора на ошибки распознавания пар битов.

Список использованных источников:

1. Semenov, A. A., Vogel, W. (2010) Entanglement transfer through the turbulent atmosphere. *Physical Review A*, 81 (2), article 023835. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.81.023835> (In English)
2. Williams, B., Sadler, R., Humble, T. (2018) Superdense coding for quantum networking environments. *Proceedings. Vol. 10547. Advances in Photonics of Quantum Computing, Memory, and Communication XI*. San Francisco: SPIE OPTO Publ., article 105470B. <https://doi.org/10.1117/12.2295016> (In English).