

Квантовые каналы с постоянной энтропией

Научный руководитель – Амосов Григорий Геннадьевич

Сергеев Иван Игоревич

Студент (бакалавр)

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

E-mail: ivan.sergeyev@phystech.edu

Квантовым каналом называется линейное отображение между двумя пространствами состояний, обладающее вполне положительным сопряжённым отображением [1, 2]. Данная работа посвящена изучению множества каналов в пространстве конечной размерности, для которых образы всех чистых состояний имеют одну и ту же энтропию фон Неймана. Тривиальным примером канала с постоянной энтропией в любой размерности является постоянное отображение. В данной работе в произвольной размерности доказывается, что деполаризующий канал [3] и канал с транспонированием [4, 6] являются квантовыми каналами с постоянной энтропией, и определяется диапазон значений параметров, в котором это свойство выполнено. С использованием классификации двумерных квантовых каналов [5] доказывается, что любой двумерный канал с постоянной энтропией является либо постоянным отображением, либо деполаризующим каналом с точностью до унитарной замены координат. В частности, любой канал с транспонированием в двумерном случае можно привести к виду деполаризующего канала с помощью замены базиса.

Источники и литература

- 1) Амосов Г.Г. Об алгебраических методах исследования квантовых каналов передачи информации // Итоги науки и техники, Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры». М., 2017. № 138. С. 3–10.
- 2) Холево А.С. Введение в квантовую теорию информации. М., 2002.
- 3) King C. The capacity of the quantum depolarizing channel // IEEE Trans. Inf. Theory. 2003. Vol. 49. Iss. 1. P. 221–229.
- 4) Landau L.J., Streater R.F. On Birkhoff's theorem for doubly stochastic completely positive maps of matrix algebras // Lin. Alg. Appl. 1993. Vol. 193. P. 107–127.
- 5) Ruskai M.B., Szarek S., Werner E. An Analysis of Completely-Positive Trace-Preserving Maps on 2x2 Matrices // Lin. Alg. Appl. 2002. Vol. 347. P. 159–187.
- 6) Werner, R.F., Holevo, A.S. Counterexample to an additivity conjecture for output purity of quantum channels // J. Math. Phys. 2002. Vol. 43. No. 9. P. 4353–4357.