

Секция «Математика и механика»

Обратная теорема кодирования для бесконечномерных квантовых каналов

Кузнецова Анна Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: kelit@list.ru

Одним из основных результатов квантовой теории информации является теорема кодирования, дающая выражение для квантовой пропускной способности $Q(\Phi)$ канала Φ через максимум когерентной информации I_c , а именно:

$$Q(\Phi) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \max_{\rho} I_c(\rho, \Phi^{\otimes n}). \quad (1)$$

Доказательство дано в работах [3], [4], [5] для случая, когда входное и выходное пространства канала Φ имеют конечную размерность. Представляет интерес обобщение этой теоремы на бесконечномерные каналы. Однако до недавнего времени соответствующая гипотеза даже не была сформулирована, так как не существовало подходящего определения когерентной информации I_c бесконечномерного квантового канала.

Такое определение было предложено недавно в работе [2] для входных состояний с конечной энтропией. Используя определение I_c как в [2], естественно выдвинуть следующую **гипотезу**: квантовая пропускная способность произвольного канала Φ с сепарабельными входным и выходным пространствами дается выражением

$$Q(\Phi) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sup_{\rho: H(\rho) < \infty} I_c(\rho, \Phi^{\otimes n}). \quad (2)$$

В настоящем докладе дается доказательство неравенства \leq в соотношении (2), т.е. **обращения теоремы кодирования**, которое использует определение и свойства когерентной информации для бесконечномерных каналов из работы [2].

Литература

1. Холево А.С. Квантовые системы, каналы, информация. М.: МЦНМО, 2010.
2. Холево А.С., Широков М.Е. Взаимная и когерентная информация для бесконечномерных квантовых каналов // Проблемы передачи информации, 2010, 46, 3, 3–21
3. Barnum H., Knill E., Nielsen M. On quantum fidelities and channel capacities. //IEEE Trans. Inform. Theory. 1998. Vol. 46. P.4153-4175
4. Barnum H., Nielsen M., Schumacher B. Information transmission through a noisy quantum channel // Phys. Rev. A.1998. Vol. 57. P.1317-1329
5. Devetak I. The private classical information capacity and quantum information capacity of a quantum channel; e-print quant-ph/0311131

Слова благодарности

Автор благодарит А.С.Холево за постановку задачи и обсуждение.