

Квантовая информатика и квантовая динамика.

Программа курса лекций Г.Г. Амосова

В курсе будет проведён не претендующий на полноту обзор достижений квантовой теории информации, полученных за прошедшие 20 лет.

1. Классическая и квантовая информация. Квантовые каналы. Передача классической информации по квантовому каналу.

2. Кодирование и измеряющие каналы. Передача квантовой информации.

3. Относительная энтропия квантовых состояний. Свойство невозрастания при действии квантового канала на состояния (квантовая H -теорема).

4. Классификация кубитных каналов. Пропускная способность унитарного кубитного канала (теорема К. Кинга).

5. Оценка выходной энтропии для тензорного произведения квантовых каналов. Свойство сильной супераддитивности. Комплементарные каналы. Супераддитивность канала, демпфирующего фазу, и деполяризующего канала.

6. Пример Хастингса нарушения свойства аддитивности.

7. Бозонные квантовые каналы. Оптимальность гауссовских состояний (теорема Холево–Джованнетти–Гарсия–Патрон).

8. Полугруппы вполне положительных отображений алгебры всех ограниченных операторов, порождённые полугруппами сжимающих операторов в гильбертовом пространстве. Пример нестандартной динамической полугруппы.

Литература.

1. А.С. Холево. Квантовые системы, каналы, информация. М.: МЦНМО, 2010. <https://www.mccme.ru/free-books/holevo-quantum.pdf>

2. С. King. Additivity for unital qubit channels. *Journal of Mathematical Physics* 43, 4641 (2002).

3. A.S. Holevo. On complementary channels and the additivity problem. *Probab. Theory and Appl.*, v. 51, 133-143 (2005).

4. Г. Г. Амосов. Об оценке выходной энтропии тензорного произведения канала, демпфирующего фазу, на произвольный канал. *Пробл. передачи информ.*, 49:3, 32–39 (2013).

5. M. B. Hastings. A Counterexample to Additivity of Minimum Output Entropy. *Nature Physics* 5, 255 - 257 (2009).

6. V. Giovannetti, A. S. Holevo, R. Garcia-Patron. *Communications in Mathematical Physics*, 334:3, 1553-1571 (2015).

7. A. S. Holevo. On singular perturbations of quantum dynamical semigroups. *Math. Notes*, 103:1, 133–144 (2018).