

Научно-исследовательский семинар «*Математические вопросы кибернетики*»

В пятницу, 25 марта 2022 г., состоится доклад:

**Пантелеев Павел Анатольевич, Калачев Глеб Вячеславович** (Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова)

**«Асимптотически хорошие семейства классических и квантовых LDPC кодов».**

*Аннотация доклада.* Классические LDPC коды являются важными компонентами современных систем хранения и передачи данных, а их квантовые аналоги (qLDPC коды) обещают значительную экономию ресурсов в протоколах для отказоустойчивых квантовых вычислений. Сотрудниками кафедры МатИС механико-математического факультета МГУ П.А. Пантелеевым и Г.В. Калачевым представлена работа (arXiv: 2111.03654), показывающая существование асимптотически хороших семейств квантовых LDPC кодов, что доказывает qLDPC гипотезу, остававшуюся открытой уже более двадцати лет. Кроме того, следствием работы является существование локально-тестируемых кодов (LTC) с оптимальными асимптотическими характеристиками, что решает другую известную открытую проблему в области классических LDPC кодов, называемую  $s^3$ -гипотезой, ответ на которую также недавно независимо был получен в работе arXiv: 2111.04808.

Новая конструкция П.А. Пантелеева и Г.В. Калачева основана на оригинальной идее авторов, предложенной в 2020 году, позволяющей объединять два симметричных LDPC кода при помощи тензорного произведения над групповой алгеброй в двумерный цепной комплекс. Данная идея в более общем виде также изучалась в последующих работах Николоса Брукмана и Йенса Эберхардта в 2020-2021 годах. В своей новой работе, принятой на международную конференцию STOC 2022, П.А. Пантелеев и Г.В. Калачев показывают, что первые группы гомологий подобных комплексов позволяют строить асимптотически хорошие квантовые LDPC коды. В то же время вторые группы гомологий дают пример локально-тестируемых классических кодов с оптимальными асимптотическими свойствами.

Популярное изложение данных результатов можно найти в статье журнала Quanta Magazine: Qubits Can Be as Safe as Bits (Кубиты могут быть настолько же надежными, как и биты) <https://www.quantamagazine.org/qubits-can-be-as-safe-as-bits-researchers-show-20220106/>