

УДК 517.938

КВАНТОВЫЙ АЛГОРИТМ КОРРЕКТИРОВАНИЯ ОШИБОК

Гилев П. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н, профессор Попов И.Ю.

(Университет ИТМО)

В текущей работе рассматривается изоморфизм теории узлов и квантовых алгоритмов в аспекте корректирования ошибок при помощи алгоритмов распутывания узлов.

Введение. Квантовые алгоритмы не являются точными, в том числе из-за погрешностей датчиков и фундаментальных ограничений физики и инженерных технологий. Потому для эффективной работы квантовых алгоритмов необходимы алгоритмы корректирования ошибок. Однако такие алгоритмы являются избыточно сложными для анализа объектом дискретной математики и линейной алгебры. Чтобы упростить используемые интуиции, а также расширить связи выделенной абстракции с другими, предлагается использовать схожесть квантовых алгебр и алгебр теории узлов. Такая схожесть обеспечивается схожестью фундаментальных свойств теории узлов и уравнения Янга-Бакстера, описывающего динамику квантовых систем.

Основная часть. При помощи различных математических моделей существуют способы рассматривать квантовые каналы и их преобразования как плетения из теории узлов. Такое преобразование сохраняет все свойства квантовых алгебр, описанных уравнением Шредингера. При этом косы Артина имеют свойства, структурирующие преобразования в новый набор классов эквивалентности. Это даёт возможность строить классификатор алгоритмов более простым образом, чем при помощи классических способов факторизации алгоритма на более простые алгоритмы.

Выводы. Построенная математическая модель позволяет превращать квантовые алгоритмы в объекты теории узлов. На таких объектах удобно вводить норму и другие численные характеристики. Также существующие алгоритмы по распутыванию узлов позволяют существенно сократить класс рассматриваемых алгоритмов, сохраняя при этом основные свойства, существенные для квантовых систем.

Гилев П. А. (автор)

Подпись

Попов И.Ю. (научный руководитель)

Подпись