

УДК 517.938

КВАНТОВЫЙ АЛГОРИТМ КОРРЕКТИРОВАНИЯ ОШИБОК И ТЕОРИЯ УЗЛОВ

Гилев П. А. (Университет ИТМО)

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

(Университет ИТМО)

В работе рассматривается адаптация теории узлов для получения гомоморфизма из квантовых алгоритмов с целью упрощения представления квантовых алгоритмов. Основное исследуемое семейство квантовых алгоритмов -- алгоритмы корректирования ошибок. Рассматриваемая модификация теории узлов: покраска узлов с целью преодоления несоответствия тривиальной интерпретации алгоритма и геометрии узлов.

Введение. Квантовые алгоритмы корректирования ошибок основываются на физическом принципе запутанных состояний. С точки зрения теории информации, для корректирования ошибок используется квантовая информация и изменения квантовой информации, что отличает качественным образом такие алгоритмы, от классических алгоритмов корректирования ошибок. Различные схемы восстановления квантовой информации изучаются с конца XX века. Но применение теории узлов в квантовой физике — идея, которой в целом менее десяти лет. А в случае с применимости теории узлов в квантовой информатике, существует достаточно малое количество работ на эту тематику.

Основная часть. Теория узлов и квантовая теория информации имеют ряд основополагающих постулатов. Любой способ их связки должен удовлетворять каждому из постулатов. Так как далеко не каждый вид операторов влияет на квантовую информацию, то предварительно произвольный квантовый алгоритм может быть обработан для того, чтобы избежать вероятностных классических процессов. После такой обработки можно применить расщепление оператора на операторы квантового запутывания и единичный. Одна из основных идей использования теории узлов для квантовой физики это решение уравнений Янга-Бакстера, где узлы это запутанные состояния. Проблема в том, что любой простой подход нарушает или геометрию узлов или операторные инварианты. Предлагаемое решение заключается в вводе побочной характеристики для любого объекта (предположительно бинарной), которая позволит разрешить геометрические проблемы, благодаря разбиению узлов в алгоритме на классы эквивалентности и свободной конвертации между классами.

Выводы. Полученные представления помогут в поисках более оптимальных схем. Также это даёт возможность использовать качественный анализ из теории узлов для квантовых алгоритмов произвольного вида.

Гилев П. А. (автор)

Подпись

Попов И.Ю. (научный руководитель)

Подпись