

СИНХРОНИЗАЦИЯ АНСАМБЛЯ КУБИТ ПРИ НЕПРЕРЫВНЫХ КВАНТОВЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ

А.Л. ДАНИЛЮК, И.Н. ТИТОВИЧ

Разработка систем квантовых вычислений является актуальной задачей для построения квантовых каналов связи, квантовой криптографии и защиты информации на квантовом уровне. В настоящее время на этом пути существуют серьезные проблемы, связанные с подавлением декогеренции квантовых состояний, инициализацией кубит в основное ба-

зисное состояние, записью и считыванием информации во время и после процесса квантовых вычислений. Проблема декогеренции ансамбля кубит существенно ограничивает возможности квантовых вычислительных систем и ведет к уменьшению эффективного числа кубит. Перспективным для решения этих задач является использование непрерывных слабых квантовых измерений, которые не разрушают суперпозицию квантовых состояний. Их применение дает возможность контроля состояний кубит во время вычислений, но является дополнительным фактором потери когерентности квантовых состояний. Подавить декогеренцию можно путем синхронизации внешних резонансных воздействий с эволюцией системы кубит, находящейся в условиях непрерывных измерений во время процесса вычислений.

В работе на основе модели цепочки взаимодействующих спинов (ансамбля кубит) исследованы закономерности взаимодействия и синхронизации кубит ансамблевого квантового вычислительного кластера в условиях непрерывных измерений. На основе разработанной модели получены количественные показатели синхронизации системы ансамблевых кубит квантового вычислительного кластера. Анализируются результаты расчета коэффициента диффузии разности фаз электронного и ядерного спинов в процессе вычислений при различных параметрах квантовой системы. Выявлена его связь с точностью измерений и временем декогеренции. На основе расчета коэффициента усиления цепочки связанных спинов, а также отношения сигнал/шум как функции коэффициента связи и точности непрерывных измерений выявлены условия синхронизации ансамбля кубит в условиях непрерывных измерений.