

План исследований (соискатель Талалаев Д.В.)

Название

Квантовые интегрируемые системы, некоммутативная геометрия и квантовые вычисления

Общее описание

Данный проект во многом направлен на дальнейшее развитие и использование результатов проекта "Алгебро-геометрические методы в квантовых интегрируемых системах" поддержанного фондом "Династия" в 2008-2010 годах. В рамках состоявшегося проекта был развит так называемый квантовый метод спектральной кривой, имевший своей целью применение некоммутативно-геометрических объектов в задаче эффективизации традиционных в теории квантовых интегрируемых систем методов решения - анзаца Бете и квантового метода разделения переменных.

Теория вероятностных или квантовых вычислений с другой стороны в настоящий момент требует не только развития физической экспериментальной базы, но и математических методов оценки поведения квантовых систем, позволяющих производить вычисления. В рамках предлагаемого проекта планируется исследование спиновых цепочек типа системы Годена, в качестве универсальных вычислителей, осуществляющих преобразования входных данных: начальное состояние, параметры неоднородности системы, в выходные данные, кодируемые спектром квантовой модели.

Задачи

- Одной из ближайших задач является исследование границы пространства модулей подалгебр Годена, в частности подалгебр типа Гельфанда-Цейтлина, с целью доказательства полноты системы Годена как квантового вычислителя в смысле определенных [1].
- Планируется расширение понятия вычислителя на модели типа холодного атома, рассмотренные в [2,3]. Поскольку эти модели являются также частными случаями системы Годена, то к изучению вычислительных свойств данных моделей планируется применить алгебро-геометрические методы решения квантовых интегрируемых систем [4].

[1] А. Китаев, А. Шень, М. Вялый, *Классические и квантовые вычисления*. МЦНМО 1999

[2] O. Babelon, D. Talalaev, *On the Bethe Ansatz for the Jaynes-Cummings-Gaudin model*, hep-th/0703124, J. Stat. Mech. (2007) P06013

[3] O. Babelon, L. Cantini, B. Doucot *A semiclassical study of the Jaynes-Cummings model*. arXiv: 0903.3113

[4] Д. Талалаев, *Анзац Бете и изомонодромные преобразования*, *math-ph:0802.0383v2*, *Теоретическая и математическая физика*, ТМФ, 2009, том **159**, номер 2, стр. 252–265