СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

для поступления в аспирантуру СКОЛТЕХА

выпускника Физфака МГУ

УСКОВА ФИЛИППА ГЕННАДЬЕВИЧА

# Я знаю Ускова Ф.Г. с весны 2016 г., когда он начал учиться в магистратуре, и обратился ко мне с желанием проводить научные исследования в области квантовых вычислений. Я снабдил его ознакомительной литературой, и он достаточно быстро погрузился в эту новую для него тематику. Учитывая склонность Ускова Ф.Г. к вычислительной работе и опыт программирования, я порекомендовал его Лычковскому О.В., который нуждался в помощнике для выполнения громоздких символьных вычислений, как способного выполнить данную работу. Усков Ф.Г. успешно справился с поставленной перед ним серьезной вычислительной задачей, решение которой легло в основу его магистерской диссертации.

# Задача состояла в получении методами символьных компьютерных вычислений как можно более точной (более строгой) оценки снизу на энергию кластеров в решетке из частиц спина ½ с изотропным гейзенберговским взаимодействием (модель Изинга), находящихся в смешанных квантовых состояниях. Эта трудно решаемая (NP – полная) вычислительная задача является актуальной для многих приложений, включая адиабатический квантовый компьютинг. Усков Ф.Г. разработал алгоритмы вычисления, реализовал их на языке системы символьных алгебраических вычислений Mathematica, и получил требуемую оценку двумя различными методами, используемыми в литературе: (1) определением энергии исходя из стационарного уравнения Шредингера с разбиением спиновой системы на кластеры и оценивая снизу энергию основного состояния отдельного кластера; (2) вариационным методом, сумев пробиться в двумерном случае вплоть до решетки размера 9 х 9 (матрицы размером 512 х 512). Это потребовало учета симметрий в рассматриваемой спиновой системе и тщательного выбора подходящей параметризации матрицы плотности рассматриваемого кластера спиновых частиц. Оба метода показали достаточно высокую точность в полученной оценке. В процессе выполнения диссертационной работы Усков Ф.Г. зарекомендовал себя как квалифицированный исследователь, способный самостоятельно разобраться в алгоритмических и компьютерных методах, требуемых для проведения вычислений, а также в современной литературе по вычислительным аспектам спиновых систем. Полученные Усковым Ф.Г. вычислительные результаты легли в основу научной работы «Squaring parametrization of constrained and unconstrained sets of quantum states» авторского коллектива в составе Н.Ильин, Е.Шпагина, Ф.Усков и О.Лычковский, вышедшей из печати в январе 2018 г. в высокорейтинговом международном журнале (квартиль Q1) Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, Vol. 51, No.8, 085301. Уже этот факт показывает достаточно высокий научный уровень и значимость научных результатов Ускова Ф.Г.

# 



Владимир Петрович Гердт

д.ф-м.н., профессор

Начальник сектора алгебраических

и квантовых вычислений

Лаборатории информационных технологий

Объединенного Института Ядерных Исследований

141980 г.Дубна, Московской обл.

« 2 » июля 2018 года