

## Отзыв научного руководителя на диссертацию Кулагина Алексея Владимировича

Алексей Владимирович Кулагин успешно окончил аспирантуру факультета ВМК МГУ, подготовив к настоящему времени свою кандидатскую диссертацию. Главные результаты работы А. В. Кулагина следующие: он оценил влияние декогерентности на квантовые вычисления с помощью асинхронных возбуждений на оптических полостях, численно подтвердил гипотезу о явном виде темных состояний в модели Тависа-Каммингса. Эта гипотеза была им подтверждена для 21 трехуровневого атома. С этой целью им был предложен оригинальный суперкомпьютерный алгоритм определения размерности темного подпространства ансамблей многоуровневых атомов, основанный на редукции сверхбольших графов. Точную теорему для ансамблей трехуровневых атомов к настоящему времени доказать не удалось. Внешнее описание темных состояний было дано П. Коком, К. Монро и другими в 2010 году, однако явное описание темных состояний в данной модели пока остается открытой проблемой.

А. В. Кулагин построил численную модель оптического отбора темных состояний, которая существенно превосходит по эффективности предложенную ранее Ю. Ожиговым схему. Данный результат важен, в частности, в протоколах квантовой криптографии, основанных на синглетных состояниях, и потому представляет большую ценность. А. В. Кулагин также построил численную модель ансамблевых осцилляций двухуровневых атомов в оптической полости и в нескольких полостях, выявив пилообразный характер осцилляций возбужденных состояний атомных ансамблей. Разработка комплексов программ и все численные расчеты проведены автором также самостоятельно. Все результаты А. В. Кулагина опубликованы в рецензируемых научных журналах из списка ВАК и были представлены на научных как отечественных, так и международных конференциях.

А. В. Кулагин проявил себя как способный, трудолюбивый, инициативный исследователь, успешно добивался поставленных перед ним целей, и его результаты существенно прояснили природу квантовых эффектов в конечномерных моделях квантовой электродинамики. Кроме того, А. В. Кулагин вел серьезную педагогическую работу — практические занятия первого и четвертого курса, участвовал в чтении лекций по курсу «Квантовая информатика» в рамках Летней Суперкомпьютерной Академии и в настоящее время является сотрудником кафедры суперкомпьютеров и квантовой информатики ВМК МГУ в должности ассистента. А. В. Кулагина отличает большое трудолюбие, обязательность, а также упорство и изобретательность при решении трудных научных задач. Его диссертация является существенным вкладом в науку, и он вполне заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук  
профессор кафедры суперкомпьютеров и квантовой информатики  
факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М. В. Ломоносова.  
Место работы: Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
Адрес места работы: 19991. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 52  
Тел: 8(916)931-4  
E-mail: ozhigov@



Ожигов Ю. И.