

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Киктенко Евгения Олеговича

*«Роль энтропийной асимметрии в двухсоставных квантовых состояниях»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.*

Диссертация Е.О. Киктенко посвящена актуальной проблеме энтропийной (информационной) асимметрии квантовых состояний. Известно, что эта асимметрия может вести к новым физическим эффектам, таким как аномальное разрушение запутанности, однако она никогда ранее не изучалась систематически. Все известные представления о соотношениях квантовых и классических корреляций, степеней запутанности и смешанности, скорости различных видов декогеренции и т.п. основаны почти исключительно на моделях симметричных состояний. С другой стороны, актуален вопрос и о самой мере информационной асимметрии, которая должна быть достаточно удобной и простой для вычисления. Именно сложность вычисления ограничивает, например, применение квантового дискорда для измерения асимметрии. Наконец, теоретический подход к оценке роли асимметрии квантовых состояний должен быть адаптирован к экспериментальным возможностям измерения этих состояний, т.е. прежде всего к квантовой томографии. В диссертации все эти вопросы последовательно рассматриваются, начиная с определения мер асимметрии и заканчивая возможностями приложений.

Научная новизна состоит в выдвижении и модельной проверке новых теоретических идей о мерах энтропийной асимметрии смешанных запутанных квантовых состояний, о связи этой асимметрии с различными видами декогерирующих каналов, о различной хрупкости асимметричных запутанных подсистем по отношению к декогеренции. Эти идеи воплощены как абстрактно-математическом уровне рассмотрения двух-, трех- и многокубитных состояний, так и на примерах конкретных физических систем. Полученные результаты также впервые дают физическую интерпретацию некоторых ранее предсказанных эффектов казавшимся аномальными. Разработан путь к экспериментальному измерению энтропийной асимметрии в рамках квантовой томографии, при этом получены также новые физические результаты, такие как классификация двухкубитных X-состояний и выражение для симметричного дискорда этих состояний. Дано обобщение принятого подхода на некомпозитные квантовые системы (кудиты). Каждое из научных положений и выводов, сформулированных Е.О. Киктенко в диссертации обоснованы результатами и численных экспериментов. Их достоверность верифицирована сопоставлением с имеющимися теоретическими представлениями, с расчетами общепринятых мер запутанности, смешанности информации и дискорда и апробирована в множестве публикаций.

Полученные в диссертации результаты имеют несомненную практическую ценность. Они могут быть использованы для повышения эффективности защиты запутанных квантовых состояний от декогеренции, что является наиболее острой проблемой в реализации квантовых коммуникаций и вычислений. Полученные в рамках


томографического подхода теоретические результаты могут быть непосредственно использованы в эксперименте.

Диссертация Е.О. Киктенко является результатом длительной научной работы, которую он вел с увлечением и полной самоотдачей на протяжении девяти лет, начиная со студенческой скамьи, а затем в аспирантуре МГТУ им. Н.Э. Баумана. Его характеризует редкое сочетание глубокого понимания физики квантовых процессов, свободного владения математическим аппаратом и отличного знания классической и квантовой теории информации. Благодаря этому в своем научном коллективе он быстро стал заслуженным экспертом, как в математическом моделировании квантовых информационных процессов, так и в физической интерпретации результатов.

Автореферат в полной степени отражает содержание диссертации. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Материалы диссертации были своевременно опубликованы в ведущих научных журналах, входящих в перечень рекомендуемых ВАК, а также были доложены на российских и международных конференциях.

Результаты работы соответствуют поставленным целям и задачам исследования. Представленная диссертация является законченной научно-исследовательской работой высокого уровня, удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Е.О. Киктенко заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Научный руководитель:
профессор кафедры Физика ФН-4
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
доктор физ.-мат. наук


10.02.2017

Сергей Маратович Коротаев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
e-mail: korotaev@igemi.troitsk.ru
тел: +7 (495) 851-09-06

Подпись С.М. Коротаева заверяю

