

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мاستюгина Михаила Сергеевича  
"Когерентная динамика и перепутывание двух кубитов,  
взаимодействующих с квантованными полями в резонаторе",  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.21 – лазерная физика

В последние десятилетия квантовая оптика и лазерная физика значительно обогатились теоретическими и экспериментальными исследованиями перепутанных состояний различных квантовых объектов – полей, атомов, атмно-полевых систем и т.д. Данное направление работ берет свое начало от «классического» парадокса Эйнштейна – Подольского – Розена и приводит к исследованиям перепутанных состояний квантовых объектов с последующим их использованием в квантовой телепортации и криптографии.

Представленная работа М.С. Мاستюгина лежит в русле обозначенных исследований. Автор детально исследовал влияние тепловых шумов, диполь-дипольного взаимодействия, а также динамического штарк-эффекта и начальной атомной когерентности на степень перепутывания атомных состояний. При этом, если говорить о двух атомах, то один из них может находиться внутри резонатора и взаимодействовать с запертым в нем полем, а другой – вне его. Перепутывание здесь достигается прямым диполь-дипольным взаимодействием между атомами.

Заслуживают внимания результаты, полученные соискателем и касающиеся вопросов перепутывания состояний ридберговских атомов, джозефсоновских контактов, атомно-полевых состояний. Важным представляется вывод о том, что диполь-дипольное взаимодействие может использоваться для контроля и управления динамикой перепутывания при взаимодействии квантовых переходов с полем в резонаторе.

В качестве замечания отмечу, что диссертант, на мой взгляд, поддается многословию при изложении материала. Это касается, например, пункта «Актуальность работы», который мог бы выглядеть значительно короче, если бы автор не допустил повторений одной и той же мысли в первом, третьем и последнем абзацах. Мысль касается объектов, которые могут находиться в перепутанных состояниях.

При решении обозначенного круга задач диссертант проявил необходимую квалификацию, физическую интуицию, умение свободного владения математическим аппаратом. Особенно отмечу стремление автора к постановке актуальных проблем, которые могут быть протестированы в реальном эксперименте. Это подтверждает достоверность результатов и их новизну.

Основные результаты работы опубликованы в авторитетных рецензируемых научных изданиях мирового уровня, таких как «Optics Communications», «Оптика и спектроскопия», «Физика волновых процессов и радиотехнические системы» и т.д. Они также докладывались на представительных научных конференциях.

Считаю, что представленный автореферат удовлетворяет всем необходимым требованиям ВАК РФ, его автор, Михаил Сергеевич Мастюгин, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
ведущий научный сотрудник  
НИЦ "Курчатовский институт"

С. В. Сазонов  
09.12.2015

Подпись С.В. Сазонова заверяю  
Заместитель директора по научной работе  
главный ученый секретарь  
НИЦ «Курчатовский институт»



В.И. Ильгисонис

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»  
123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.,  
тел.: +7 (499) 196-95-39, факс.: +7 (499) 196 17-04, e-mail: nrcki@nrcki.ru