

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Сафроненкова Даниила Алексеевича на тему: «Безэталонная калибровка отклика аналоговых детекторов в поле параметрического рассеяния света» по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Диссертация Даниила Алексеевича Сафроненкова посвящена разработке методов безэталонной калибровки аналоговых детекторов с использованием параметрического рассеяния света — коррелированных состояний бифотонов. Такие состояния широко применяются в физике и технологиях, включая метрологию, спектроскопию, квантовые вычисления и коммуникации, особенно в квантовой криптографии. В последнее время их актуальность выросла благодаря развитию квантовых технологий.

Регистрация световых состояний осуществляется с помощью детекторов, которые могут работать в режимах счета фотонов или в аналоговом режиме. Для корректной работы необходимо знать квантовую эффективность детекторов, однако использование эталонных устройств зачастую невозможно. Поэтому важна разработка методов безэталонной калибровки, особенно для аналогового режима, где такие методы долгое время оставались непроработанными.

История использования квантовых корреляций в области измерений началась в 1980-х годах с первых экспериментов по созданию и обнаружению бифотонов, обладающих сильной квантовой связью. Эти исследования заложили основу для разработки методов безэталонной калибровки, позволяющих повысить точность измерений без необходимости использования эталонных образцов. В последующие десятилетия такие подходы нашли широкое применение в квантовой оптике, связи и информационных технологиях. Идея безэталонной калибровки для счетных детекторов была предложена Д.Н. Клышко. Она основана на измерении корреляционных функций при использовании спонтанного параметрического рассеяния для получения информации о квантовых эффективностях без эталона. Диссертация представляет новые подходы к безэталонной калибровке аналоговых фотодетекторов на базе квантовых свойств света, расширяя возможности точного определения их эффективности без

использования эталонных источников. Рассматриваются новые схемы измерений, подходящие не только для узкого класса детекторов - счетчиков фотонов, но и обычных аналоговых фотоприемников.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод, что диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сафроненков Даниил Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Мишина Елена Дмитриевна, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией «Фемтосекундная оптика для нанотехнологий», кафедры нанoeлектроники РТУ МИРЭА

“ 03 ” июня 2025

Контактные данные:

тел.: +7(495)215-65-65, доб.3026, e-mail: mishina@mirea.ru

Адрес места работы:

119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78,
ФГБОУ ВО МИРЭА – Российский технологический университет
Тел.: +7(495)215-65-65, доб.3026; e-mail: mirea@mirea.ru.