

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Корнеева Александра Александровича **«Однофотонные детекторы видимого и инфракрасного диапазонов из тонких сверхпроводящих пленок NbN и  $\alpha$ -MoSi»**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 –оптика

Разработка и исследование однофотонных детекторов ИК диапазона представляет несомненный интерес как для решения фундаментальных проблем в области реализации квантовых вычислений с использованием фотонов, так и создания практических устройств с уникальными параметрами для квантовой криптографии и неразрушающего контроля электронных схем, поэтому актуальность диссертационной работы Александра Александровича Корнеева не вызывает сомнения. Диссертация Корнеева А.А. посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию эффекта однофотонного детектирования в узких сверхпроводящих полосках на основе ультратонких пленок.

Сверхпроводниковые однофотонные детекторы SSPD (Superconducting Single-Photon Detector) являются одним из новых типов однофотонных детекторов, которые сочетают новую физику процессов и рекордные характеристики. Целью диссертационной работы являлось как исследование фундаментальных физических процессов, протекающих в узких и тонких сверхпроводящих полосках после поглощения одиночных фотонов и приводящих к возникновению резистивного состояния в таких полосках, так и создание практического устройства - однофотонного детектора, исследование его характеристик и практическое применение.

В автореферате четко обоснована актуальность темы исследования, сформулирована цель работы и задачи исследования, обоснованы научная новизна и практическая значимость. Также представлены положения, выносимые на защиту, логично обоснована достоверность полученных результатов, определен личный вклад автора. Достаточно полно проведен анализ научно-технической литературы по теории и экспериментальным данным о процессе электронного разогрева в тонких сверхпроводящих пленках, являющихся базовым элементом для однофотонных детекторов. Рассматриваются вопросы о релаксации энергии в тонкой металлической пленке после поглощения одиночного фотона, обосновывается выбор разупорядоченных сверхпроводящих пленок для однофотонных детекторов. Также проводятся экспериментальные исследования фотоотклика в магнитном поле, позволяющие определить роль Абрикосовских вихрей в механизме фотоотклика.

Отдельная глава диссертационного исследования посвящена механизму спонтанного возникновения резистивного состояния в узких сверхпроводящих полосках, являющегося, фактически, причиной темновых отсчетов детектора. Подробно разбирается смена механизма от возникновения термически-активированных центров проскальзывания фазы (TAPS) до квантового туннелирования квантового проскальзывания фазы (QPS) с понижением температуры.

Большое внимание в автореферате уделяется практическим применениям сверхпроводникового однофотонного детектора: от неразрушающего тестирования интегральных микросхем оптическими методами до исследования однофотонных источников и регистрации электрически нейтральных и заряженных тяжелых органических молекул.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в отечественных и зарубежных научных журналах, неоднократно докладывались на международных конференциях.

Основываясь на содержании автореферата, считаю, что диссертация Корнеева А.А. является законченным исследованием, выполнена на высоком профессиональном уровне и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических, а её автор Корнеев А.А., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05. - оптика

Кошелец Валерий Павлович  
доктор физ.-мат. наук, профессор

В.П. Кошелец

Институт радиоэлектроники им. В.А. Котельникова РАН

г. Москва, ул. Моховая 11, корпус 7

тел.: (495) 629-34-18

e-mail: valery@hitech.cplire.ru

Подпись гр.   
удостоверяется   
Подпись 