

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Корнеевой Юлии Петровны
« **Квантовая эффективность сверхпроводникового однофотонного детектора на основе тонкой пленки NbN**»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.05 –оптика

Проблема создания высокоэффективных и сверхбыстрых однофотонных детекторов излучения на сегодняшний день является одной из наиболее острых, требующих неотлагательного решения, в современной квантовой оптике и квантовой информации. Существующие основные протоколы многокубитной обработки оптической информации на основе единичных фотонов такие, как протокол Книлла–Лафлейма –Мильбурна, требуют использования только линейных элементов и большого числа таких детекторов, эффективность которых должна быть как можно близкой к идеальному своему значению 100%. Однако, у имеющихся на практике фотодетекторов квантового излучения реальное значение квантовой эффективности является весьма далеким от идеального. Наиболее очевидной данная проблема выглядит для используемых лавинных фотодиодов на основе InGaAs в диапазоне длин волн 900-1600нм. Целью диссертационной работы, направленной на решение обозначенных выше проблем, являлось исследование физических свойств нового типа сверхпроводящих однофотонных детекторов на основе тонкой пленки NbN, что представляется практически чрезвычайно актуальным и важным.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы. Во введении обосновывается актуальность работы, сформулированы ее цель и основные задачи, научная новизна и практическая значимость полученных результатов, изложены защищаемые положения и приведено краткое содержание работы. В первой главе автором выполнен обзор существующих видов однофотонных детекторов и проведен их сравнительный анализ. Во второй главе особый акцент сделан на методах технологии изготовления образцов с шириной полосы до 40нм, а также образцов, интегрированных с микрорезонаторами. На сегодняшний день такие технологии являются в мире уникальными и их развитие у нас в стране заслуживает особого внимания. Экспериментальная методика спектральной зависимости квантовой эффективности и скорости темного отсчета предложена в Главе 3. Основная суть проведенных исследований, судя по автореферату, изложена в Главах 4 и 5. В частности, здесь представлены результаты исследований механизма формирования резистивного состояния в полоске сверхпроводника на базе NbN при поглощении фотона внешнего поля. Выявлены зависимости фотоотчетов от приложенных магнитных полей. Исследована спектральная зависимость квантовой эффективности сверхпроводникового детектора для полосок различной ширины. Исследование зависимости квантовой эффективности от длины волны, а также описание механизма формирования резистивного состояния в исследуемых образцах сверхпроводящих наноструктур приведено в Главе 5. В Главе 6 решена задача о сопряжении оптического четвертьволнового микрорезонатора со структурой NbN, выявлено существенное увеличение квантовой эффективности фотодетектора в диапазоне 0,4-0,8 мкм. В заключении приведены основные результаты работы.

На основе автореферата с уверенностью можно сделать вывод о том, что диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, содержит множество новых экспериментальных идей и технологических решений, является логически связным и законченным научным трудом.

