

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КОРНЕЕВОЙ Юлии Петровны  
«Квантовая эффективность сверхпроводникового однофотонного детектора на  
основе тонкой плёнки NbN», представленной на соискание учёной степени  
кандидата физико-математических наук

Работа посвящена экспериментальному исследованию механизма возникновения резистивного состояния в сверхпроводниковых наноструктурах на основе ультратонкой пленки нитрида ниобия (NbN) при поглощении одиночных фотонов видимого и инфракрасного диапазонов. Актуальность данной работы связана со всё более возрастающим интересом к использованию сверхпроводниковых однофотонных детекторов (SSPD) в качестве фотоприёмников. К достоинствам таких приёмников следует отнести высокую квантовую эффективность, а также высокое быстродействие, что позволяет использовать их для проведения спектральных исследований с временным разрешением в десятки пикосекунд. Один из таких приемников в течение ряда лет успешно используется в ИФМ РАН при проведении спектрокинетических исследований в ближнем ИК диапазоне наноструктур на основе полупроводников A3B5.

В работе представлено большое количество экспериментальных результатов по влиянию различных параметров на возникновение резистивного состояния в сверхпроводниковых наноструктурах на основе NbN, и показаны пути увеличения квантовой эффективности SSPD. Одним из наиболее значимых результатов представляется разработка технологии изготовления оптического четвертьволнового резонатора интегрированного со сверхпроводниковым однофотонным детектором, что привело к увеличению квантовой эффективности такого SSPD на резонансной длине волны в 3 раза.

Основные научные результаты работы, их новизна, научная и практическая значимость, а также их апробация на ведущих «профильных» конференциях свидетельствует о весьма высоком научном уровне работы. Подробно отмеченный личный вклад соискателя выглядит весьма значительным обоснованием его претензий на получение искомой степени.

По автореферату имеется ряд замечаний.

1. В описании рисунка 2а (стр. 14) изломы, наблюдающиеся на коротковолновых и длинноволновых участках кривых, объясняются высокой относительной погрешностью измерений, возникающей по тем или иным причинам. Однако вид этих особенностей (их "гладкость", а также то, что они имеют одинаковый вид для разных образцов) говорит о том, что это скорее некая систематическая ошибка.

2. На стр. 15 приводится сравнение зависимости квантовой эффективности от длины волны для детекторов в виде параллельных полосок шириной 55 нм и детектора в виде одиночной полоски шириной 100 нм. Таким образом, проводится сравнение детекторов разного типа, и с разными ширинами полосок, при том, что в описании результатов главы 4 показано, что ширина полоски значительно влияет на квантовую эффективность детектора. Без дополнительных пояснений такое сравнение кажется не совсем корректным.

3. В описании результатов параграфа 5.1 (стр. 15) говорится, что статистический анализ зависимости числа фотоотсчётов от числа падающих фотонов показывает однофотонность отклика образцов в виде параллельных полосок. При этом отмечается, что в параграфах 5.2 и 5.3 (стр. 13-15) теоретически и экспериментально показано, что «фотоотсчёт» в таких структурах возникает после поглощения нескольких фотонов (от 2 до 6). Таким образом непонятно, при каких именно параметрах в образцах в виде

параллельных полосок (ширины полосок, токи и т.д.) в таких структурах всё таки достигается однофотонный отклик.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Судя по автореферату и опубликованным работам соискателя диссертация всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ю.П. Корнеева заслуживает присвоения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - оптика.

Зам. директора ИФМ РАН по научной работе  
д.ф.-м.н. профессор  
Гавриленко Владимир Изяславович  
Тел. (831) 417-94-62, e-mail: [gavr@ipmras.ru](mailto:gavr@ipmras.ru)

Н.с. ИФМ РАН, к.ф.-м.н  
Крыжков Денис Игоревич  
Тел. (831) 417.94.82/261, e-mail: [krizh@ipmras.ru](mailto:krizh@ipmras.ru)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики  
микроструктур Российской академии наук (ИФМ РАН)  
603950, Нижний Новгород, ГСП-105

02.11.2014

Подписи В.И.Гавриленко и Д.И.Крыжкова заверяю.

Зам. ученого секретаря ИФМ РАН



Е.С.Мотова