

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

Диссертация Корнеевой Ю.П. посвящена экспериментальному исследованию и оптимизации сверхпроводниковых однофотонных детекторов в виде полосок шириной 40-150 нм из ультратонкой пленки NbN, действие которых основано на локальном подавлении сверхпроводимости при поглощении одиночных фотонов. Тема работы чрезвычайно актуальна, поскольку совершенствование однофотонных детекторов – одно из важнейших направлений квантовой оптики и, в конечном итоге, одного из условий успешного развития «оптического» раздела квантовой информатики

В работе представлены экспериментальные результаты по изучению природы механизма формирования резистивного состояния в сверхпроводниковой полоске NbN после поглощения одиночного фотона. При исследовании спектральных зависимостей квантовой эффективности во внешнем магнитном поле был продемонстрирован эффект повышения вероятности детектирования одиночных фотонов, который доказывает роль абрикосовских вихрей в механизме детектирования. Кроме того были изучены спектральные зависимости эффективности детектирования от ширины полоски. Одним из основных результатов является повышение квантовой эффективности на длинах волн более 1.5 мкм путем уменьшения ширины полоски. Для повышения амплитуды фотоотклика было предложено соединять узкие сверхпроводящие полоски параллельно, для таких образцов была исследована статистика фотоотсчетов. Наконец, в последней главе рассматривается включение сверхпроводникового однофотонного детектора в оптический четвертьволновый резонатор, что позволяет увеличить квантовую эффективность в несколько раз.

Работа содержит ряд технологических достижений, что, несомненно, следует отнести к её достоинствам. А именно, изготовление сверхпроводящих полосок шириной 40-50 нм, с сохранением высокой температуры сверхпроводящего перехода, имеющейся в пленке, и наличием высоких плотностей критического тока, а также изготовление SSPD,

включенных в четвертьволновый оптический микрорезонатор, улучшающий согласование излучения с детектором.

Однако в автореферате имеются неточности, не влияющие на общую высокую оценку работы и не снижающие ее достоинства: так например, на рисунке 2(а), видимо, опечатка в легенде: указанные ширины и номера образцов не соответствуют монотонному изменению длины волны отсечки, как это следует из текста автореферата.

Отмеченные замечания не влияют на общую высокую оценку работы и ее достоинства.

Основываясь на содержании автореферата, считаю, что диссертация Корнеевой Ю.П. является законченным исследованием и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических, а её автор Корнеева Ю.П., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05. - оптика

Сергиенко А.В.

Профессор

Department of Electrical & Computer Engineering
and Department of Physics
Boston University
8 Saint Mary's Street
Boston, Massachusetts 02215-2421, USA

тел: 617-353-6564

e-mail: alexserg@bu.edu