

## Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе Шуракова А.С. «Спектр выходного сигнала терагерцового приемника на основе гетеродинного и прямого НЕВ-детектора», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Диссертация Шуракова А.С. – научно-квалификационная работа, посвященная экспериментальному исследованию влияния различных схем реализации СВЧ подогрева электронной подсистемы НЕВ-детектора из тонкой разупорядоченной пленки нитрида ниобия на его технические характеристики.

Материалы диссертации были опубликованы в 10 научных работах, из них 7 статей в журналах перечня рецензируемых научных изданий, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science и Scopus и рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 статья в сборниках трудов конференций, 2 тезиса докладов.

В рамках работы над диссертацией было проведено исследование физических основ формирования дрейфовых шумов в выходном сигнале НЕВ-смесителя, а также комплексное изучение влияния СВЧ излучения на функционирование НЕВ-устройства, используемого в рамках гетеродинной приемной системы и приемника прямого детектирования; разработаны методы и схемы на его основе, направленные на достижение предельных значений стабильности и чувствительности приемников. В работе представлены как предложенные ранее и существенно оптимизированные, так и совершенно оригинальные научно-технические решения.

В ходе работы была установлена точная количественная корреляция между стабильностью выходной мощности НЕВ-смесителя и рабочим током смещения; исследована стабильность гетеродинного приемника на основе НЕВ-смесителя, выявлены доминантные источники коррелированного шума в выходном сигнале приемника; исследованы шумовые характеристики и спектр выходного сигнала прямого НЕВ-детектора, работающего в рамках схемы регистрации отклика на базе СВЧ рефлектометра; подтверждена стабильность прямого НЕВ-детектора, смещенного в гистерезисную область ВАХ при развертке напряжения смещения в сторону понижения, путем измерений в лабораторных условиях спектра линий  $N_2O$ ; изучены особенности частотно-импульсной модуляции релаксационных колебаний в выходном спектре прямого НЕВ-детектора, работающего в рамках схемы СВЧ рефлектометрии.

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, были использованы при разработке и создании прототипа приемной системы на основе НЕВ-смесителя в рамках реализации канала с центральной частотой 1,44 ТГц для Greenland Telescope. Кроме того, полученные наработки были успешно применены для создания инновационных коммерчески доступных одно- и многоэлементных приемников на базе прямого НЕВ-детектора с



нулевым смещением по постоянному току компанией ЗАО «Сконтел», созданной представителями Учебно-научного радиофизического центра МПГУ для коммерциализации результатов научно-технических разработок.

Работа над темой представленной диссертации началась в 2008 году. С этого момента Шураков А.С. участвовал в выполнении целого ряда международных и российских научных проектов и государственных контрактов РФФИ, ФЦП, РНФ. За время обучения в аспирантуре и в процессе работы над диссертацией Шураков А.С. зарекомендовал себя как творческий, разносторонний исследователь, являющийся квалифицированным специалистом, способным к самостоятельным научным исследованиям. Считаю, что Шураков А.С. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук,  
профессор,  
заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики  
Института физики, технологии и информационных систем  
ФГБОУ ВО «Московский педагогический  
государственный университет»

«26» мая 2018 года



Гольцман Г.Н.



И. Гольцманис

МОСТОВАЕРЮ



А.Б. Никитина