

**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Королева Сергея Александровича**  
**«Микроволновая микроскопия полупроводниковых структур», представленной к**  
**защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по**  
**специальности**  
**01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики»**

Диссертационная работа Королева Сергея Александровича посвящена развитию теории ближнепольного сканирующего микроволнового микроскопа (БСММ); развитию метода количественной характеристики полупроводниковых материалов и структур с помощью БСММ; исследованию полупроводниковых материалов и структур с помощью БСММ; развитию метода ближнепольной микроволновой томографии (БМТ). Научная новизна работы Королеву Сергею Александровичу не вызывает сомнений. В частности, в рамках проделанной работы удалось получить аналитическое решение задачи об импедансе взаимодействия зонда коаксиальной геометрии (КЗ) БСММ со средой, имеющей произвольный глубинный профиль комплексной диэлектрической проницаемости. Метод микроволновой микроскопии распространён на измерение сопротивления проводящего слоя многослойной полупроводниковой структуры. Для повышения точности измерения слоевого сопротивления предложено использовать в качестве эталонных образцов полупроводниковые плёнки. Достигнута микронная разрешающая способность метода за счёт использования КЗ. Теоретической основой метода является разработанная модель монополярной антенны, описывающая взаимодействие КЗ с плоскостойкой средой. С помощью сконструированного БСММ получены латеральные профили сопротивления канала транзисторных гетероструктур.

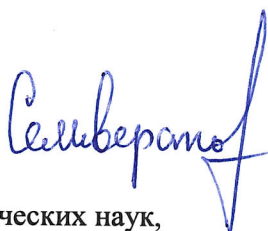
Интересными также являются результаты, полученные при тестировании с помощью БСММ алмазных подложек и эпитаксиальных слоёв, в которых обнаружена гигантская латеральная неоднородность проводимости. Получены электрофизические характеристики эпитаксиального слоя, не искажённые шунтирующим влиянием неоднородно проводящей подложки. Установлена корреляция высокоомной области эпитаксиального слоя с низлежащим мезоскопическим дефектом подложки. Разработан и апробирован в эксперименте метод БМТ с микронным латеральным разрешением.

Достоверность полученных результатов подтверждена публикациями в ведущих рецензируемых научных изданиях, входящих в международные системы цитирования Web

of Science и Scopus, а также широким участием в международных и всероссийских конференциях.

Считаю, что содержание и оформление автореферата, актуальность полученных результатов, новизна и значимость основных положений, выносимых на защиту, безусловно соответствуют требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Королев Сергей Александрович заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Отзыв составил



Сергей Валерьевич Селиверстов

кандидат физико-математических наук,  
старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной физики  
Московского педагогического государственного университета (МПГУ)

119991, Россия, Москва, ул. Малая Пироговская, дом 1, строение 1,  
e-mail: sv.seliverstov@mpgu.edu,  
тел.: 8 (499) 246 12 02

Дата составления отзыва: 25.09.2018