

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фадеева Алексея Владимировича

«Ближнеполевая СВЧ-микроскопия и её использование для определения характеристик элементов твердотельной СВЧ электроники», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах и 01.04.03 – Радиофизика

Диссертационная работа Фадеева Алексея Владимировича посвящена проблеме исследования физических процессов, протекающих в таких приборах как р-і-п диоды и диоды Ганна. Следует отметить, что экспериментальные данные, собранные в процессе исследования физики работы различных полупроводниковых приборов, получают на оборудовании не всегда соответствующим современным требованиям. Характеристики известных, считающихся хорошо изученными, приборов не исследовались с использованием появляющихся новых методов измерений.

В своей работе автор использует ближнеполевой сканирующей СВЧ-микроскоп, что даёт ему возможность избежать погрешностей связанных с неидеальностью поверхностной структуры диодов. Все экспериментальные результаты находят своё отражение в теоретических расчетах, основанных на решении системы дифференциальных уравнений описывающей процессы, протекающие в исследуемых диодах.

К важным с научной и практической точек зрения результатам можно отнести следующие:

- создан резонатор для ближнеполевого сканирующего СВЧ-микроскопа, включающий емкостную диафрагму и близкорасположенный зонд, разделенные пластиной из диэлектрика, способный разрешать объекты с размерами порядка 0,5 мкм;
- показано, что с ростом плотности тока через р-і-п – диод зависимость концентрации носителей заряда и напряженности электрического поля от координаты изменяет свой характер от плавного к осциллирующему. При этом осцилляции наблюдаются только в приконтактных областях, разделенных нейтральной областью, где таких осцилляций нет. Результаты расчета совпадают с экспериментом в случае учета зависимости коэффициента диффузии и подвижности электронов и дырок от напряженности электрического поля.
- предложен способ определения анизотропии диэлектрических свойств керамических подложек, отличающийся высокой степенью локальности и отсутствием специфических требований к исследуемому образцу.

Осуществление такого рода исследований актуально для науки и практики в связи с тем, что установление новых закономерностей, в поведении характеристик р-і-п диодов и диодов Ганна при изменении режима, позволит сформировать рекомендации разработчикам по улучшению основных характеристик приборов, в конструкции которых используются эти диоды.

В качестве замечания по автореферату вопрос к рис. 6 – при заявленной линейности перестройки резонатора смущают изломы на графике и не отображены пределы перестройки.

Тем не менее можно утверждать, что автором выполнен серьёзный объем экспериментальных и теоретических изысканий в актуальной области науки, полученные результаты, несомненно, изложены новые научно обоснованные технические решения, представляющие существенное теоретическое значение и ценность для двух заявленных специальностей.

Материалы диссертации и ее основные положения опубликованы в научной печати, доложены на международных и всероссийских научно-технических конференциях и известны в научных кругах. Это дает возможность заключить, что диссертация Фадеева А.В. соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. (№ 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор работы заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах и 01.04.03 – Радиопизика.

Алдонин Геннадий Михайлович

Почтовый адрес: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79.

Телефон: 8- (391) 249-72-57; e-mail: galdonin@sfu-kras.ru

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» (СФУ),

Институт инженерной физики и радиоэлектроники (ИИФирЭ)

д.т.н., профессор кафедры «Приборостроение и нанoeлектроника» (ПСИНЭ)

Подпись Алдонина Г.М. заверяю

