

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Трубачева Анатолия Андреевича

«Генераторно-преобразовательные устройства СВЧ и КВЧ диапазонов на диодах Ганна», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

В настоящее время существенно возросла потребность в использовании и создании современных систем передачи информации, радиолокации, радионавигации, связи, телевидения и т.д. основой которых является радиоэлектронные устройства микроволнового диапазона. При этом продолжается тенденция к микроминиатюризации, что проявляется в постоянном повышении требований к их характеристикам. Практически каждая система включает в себя генераторы и преобразователи частоты, построенные на различных активных элементах.

В диссертационной работе Трубачева А.А. рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и исследованием генераторов и преобразователей на диодах Ганна в диапазонах СВЧ и КВЧ. Основной задачей является исследование способа улучшения характеристик устройств на диодах Ганна. Автором предложена методика исследования и настройки устройств на диоде Ганна с использованием измерителя коэффициента шума.

Актуальность задачи заключается в необходимости уменьшения времени на проектирование и производство, большая часть которого уходит на подбор и настройку параметров, а также проведение расчётов в САПР.

Работа состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка литературы из 109-и наименований, приложения и содержит 112 страниц.

Во введении определены цели и задачи диссертационного исследования, сформулированы защищаемые положения, отмечены новизна, научная ценность, практическая значимость проведённых исследований, отражены вопросы достоверности и апробации полученных результатов, их внедрение.

Первый раздел посвящен обзору существующих генераторно-преобразовательных устройств на диодах Ганна и их применений. Представлены результаты отечественных и зарубежных учёных по разработке, анализу и экспериментальным исследованиям устройств в СВЧ и КВЧ диапазонах. Раздел завершается постановкой целей и задач исследования.

Во втором разделе представлены результаты расчётов и моделирования элементов генераторно-преобразовательных устройств. Приведено сравнение разработанных волноводных делителей мощности, используемых для экспериментальных исследований. На основании известной литературы приведена методика расчёта основных узлов генераторно-преобразовательных устройств на диоде Ганна.

В третьем разделе представлены результаты экспериментальных исследований диодов Ганна и устройств на их основе. Показана связь между

низкочастотными (вольт-амперная) и высокочастотными (зависимости выходной мощности, частоты) характеристиками диода и устройств на его основе. Выявлены особенности при анализе преобразователей на диоде Ганна в узкой и широкой полосе частот, которые могут быть полезны при проектировании систем.

Четвёртый раздел посвящён применению устройств на диодах Ганна. Представлены результаты использования генераторно-преобразовательных устройств КВЧ диапазона для измерения линейной и угловой скоростей движущихся объектов. В нём также приведены результаты моделирования зонда для ближнеполевого измерителя параметров диэлектрических материалов.

Научная новизна результатов диссертации определяется тем, что в ней:

1. Впервые экспериментально обнаружены характерные зависимости вольт-амперной, вольт-ваттной и передаточной характеристик диода Ганна, позволяющие оптимизировать параметры генераторно-преобразовательного устройства КВЧ диапазона в качестве генератора или самогенерирующего смесителя (автодина).

2. Впервые предложен экспериментальный метод исследования и настройки автодинных устройств с использованием измерителя коэффициента шума, позволяющий оптимизировать приёмные характеристики генераторно-преобразовательного устройства.

Достоверность полученных результатов подтверждается согласованностью ряда полученных результатов с результатами компьютерного моделирования, экспериментальных исследований, а также документами о внедрении результатов работы.

Основную практическую значимость представляют результаты экспериментальных данных диссертационной работы, которые позволят оптимизировать характеристики генераторно-преобразовательных устройств на диодах Ганна для достижения эффективной работы активного элемента, применимого в генераторах и автодинных преобразователях.

Диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, научные положения и выводы достаточно обоснованы. Материал диссертации изложен грамотно. Автореферат правильно отражает существо диссертации. Тема диссертации и её содержание соответствуют указанной специальности. Экспериментальные и теоретические результаты представляют значительный интерес для использования в учебном процессе СГУГиТ по направлению подготовки специалистов 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели. Тем не менее, следует отметить следующее:

1. На с. 40 текста диссертации имеется: «Материал диэлектрика – фторопласт Ф4 ($\epsilon = 1,476$) », хотелось бы уточнить к какому все таки материалу относится $\epsilon_r = 1,476$;

2. На с. 24 текста со ссылкой на [8] указан достигнутый уровень амплитудных шумов -120 дБ, в тоже время на рис. 3.17 и 3.18 эта цифра выглядит существенно меньшей ?

Основываясь на вышеизложенном, считаю, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, направленной на решение актуальных задач. Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в рецензируемых изданиях. Работа соответствует критериям «Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней» (с учётом изменений от 20 июня 2011 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Трубачев Анатолий Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Кандидат технических наук, доцент
кафедры «Специальных устройств и
технологий» СГУГиТ



Аубакиров /Аубакиров К. Я./

Ученый секретарь

Соболева

/Соболева Е.Л./