

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ВолгГТУ)

Волгоград

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каретниковой Татьяны Андреевны
**“Особенности распространения электромагнитных волн в замедляющих
системах типа плоских гребенок и их взаимодействие с ленточным
электронным потоком в терагерцовом диапазоне частот”**,
представленной на соискание
учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальностям 01.04.03 – Радиофизика и
01.04.04 – Физическая электроника

Одной из важных задач, стоящих в настоящее время перед электроникой, является освоение терагерцового диапазона частот. Современные полупроводниковые приборы в определенной степени позволяют обеспечить генерацию колебаний, но с малыми уровнями мощностей. В то же время развитие технологий изготовления систем с малыми геометрическими размерами дает возможность реализовать хорошо апробированные на практике вакуумные устройства, в частности, лампы бегущей и обратной волны. Реализации именно таких идей и посвящена данная диссертационная работа.

Учитывая, что уменьшение геометрических размеров резко увеличивает требования к точности их расчета, в диссертации большое внимание уделено разработке теории замедляющей системы, используемой в приборе. Хотя теория гребенчатых систем давно достаточно хорошо разработана и имеется большое количество работ в этом направлении, автором было принято решение уточнить теорию введением требований на острых углах гребенчатой системы, используя метод, разработанный ростовской школой радиофизиков (Г.П. Синявский, Г.Ф. Заргано). Это позволило, по мнению автора, получить достаточно точные результаты по расчету дисперсионной кривой и зависимости изменения сопротивления связи по диапазону.

Разработан способ расчета электронных характеристик многосекционной ЛБВ в линейном приближении, использующий представление каждой секции в виде четырехполюсника для определения матрицы передачи, а также приме-

нен метод расчета нелинейных характеристик, основанный на методе, который широко пользуется саратовская школа электронщиков.

Основные научные результаты связаны:

- с разработкой математической модели замедляющей системы типа плоской сдвоенной гребенки с учетом сингулярности полей на ребрах, созданием программы компьютерного моделирования, позволяющей рассчитывать электродинамические характеристики системы, в том числе для затухающих и комплексных мод, с подробным исследованием влияния основных параметров (высоты пролетного канала, периода, толщины и высоты штырей гребенок) на электродинамические характеристики замедляющей системы;
- с применением методики расчета линейных режимов работы широкополосного многосекционного усилителя с использованием аппарата матриц передачи;
- с исследованием режимов усиления сигнала в ЛБВ диапазона 0.2 ТГц с замедляющей системой типа сдвоенной гребенки и ленточным электронным пучком.

Можно сделать следующие замечания.

1. Данные структуры скорее относятся к двухступенчатым (по терминологии Р.П. Силина), поэтому в качестве периода следует рассматривать интервал $2d$. Доказательством этого утверждения может служить предельный переход к системе, переходящей во встречно-штыревую при исчезновении области III. Тогда не сложно расположить соответствующую систему отчета, поскольку приведенная на рисунке 2.2 диссертации картинка не позволяет достаточно ясно определить все используемые для вычислений интервалы.
2. Вывод об «оптимальности» двойной гребенки со сдвигом на половину периода для ЛБВ сделан на основе число логических рассуждений без наличия математического доказательства, поскольку не определены критерии, по которым ищется оптимум.
3. Не вполне понятен выбор условий для тестовой проверки корректности предлагаемого метода расчета линейного режима — спиральная ЛБВ да еще и сантиметрового диапазона длин волн, в то время как работа посвящена приборам коротковолновой части миллиметрового диапазона. Ведь в свое время в работах Д.И. Трубецкова указывалось на не вполне корректную возможность масштабного моделирования, связанную не только с электродинамическими характеристиками замедляющих систем, но и с неадекватным поведением электронного потока в процессе взаимодействия.

Данные замечания не снижают значимости и научной ценности работы. В целом, анализ автореферата и научных публикаций позволяют заключить, что исследования выполнены на актуальную тему, на высоком научном уровне, обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью и полностью соответствуют квалификационной характеристике как по специальности «радиофизика», так и «физическая электроника».

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой и по совокупности представленных результатов удовлетворяет требованиям п. 9 Положения ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а Каретникова Татьяна Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – Радиофизика и 01.04.04 – Физическая электроника.

Доктор физико-математических наук,
профессор



А.Г. Шеин

Шеин Александр Георгиевич

Место работы: кафедра физики, факультет физики и вычислительной техники, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет».

Почтовый адрес организации: 400005, Волгоград, пр.им. В.И. Ленина, 28

Контактный телефон: (8442) 24-80-69

E-mail physics@vstu.ru

Должность: профессор

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Шифр специальности, по которой защищена докторская диссертация: 01.04.04

Ученое звание: профессор