

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Романченко Ильи Викторовича
«Генерирование мощных наносекундных импульсов
электромагнитного излучения на основе линий с ферритом» на соискание
ученой степени доктора физико-математических наук по специальности
01.04.04 – физическая электроника

Мощные источники сверхширокополосного СВЧ излучения появились в конце прошлого века. Они основаны на преобразовании мощного высоковольтного электрического видеоимпульса в электромагнитное излучение. Средняя частота этого излучения определяется длительностью видеоимпульса. Максимальное значение энергии импульса излучения достигается на средней частоте около 1 ГГц и при использовании одной антенны не превышает 1 Дж. Для повышения частоты излучения приходится уменьшать длительность видеоимпульса, что приводит к уменьшению энергии импульса СВЧ излучения. Длительность видеоимпульса постоянна, поэтому средняя частота СВЧ излучения таких излучателей не перестраивается.

Диссертант создал излучатель нового типа, который позволяет перестраивать среднюю частоту широкополосного излучения и использовать для генерации широкополосного СВЧ излучения на высокой средней частоте видеоимпульсы с большей длительностью. Этот излучатель основан на применении нелинейных передающих коаксиальных линий заполненных ферритом. Сам эффект модуляции амплитуды видеосигнала после прохождения такой линии был известен, но глубина модуляции была мала, и поэтому ожидаемая эффективность преобразования колебаний видеоимпульса в радиоимпульс была чрезвычайно мала.

Основная заслуга автора диссертации состоит в экспериментальной реализации глубокой модуляции видеоимпульса. Это было достигнуто благодаря построению аналитической модели, позволяющей качественно объяснить зависимость частоты возбуждаемых колебаний от магнитных

полей и проведению большого числа экспериментов. На графиках 10 и 12 автореферата представлены зависимости средней частоты СВЧ излучения от величин азимутального и продольного магнитного поля в линии с подмагничиванием. При этом на этих графиках, а также на рис. 8, представлены как экспериментальные, так и теоретические кривые. Это большая редкость в современных работах по генерации мощных СВЧ импульсов. Как правило, исследователи просто делают утверждение о том, что эксперимент совпадает с теорией. Публикуется много работ по численному моделированию процессов в устройствах для генерации мощного СВЧ излучения, которые не сопровождаются экспериментом. В данной работе всё сбалансировано - приведён обширный экспериментальный материал и для части экспериментальных результатов найдено теоретическое объяснение.

На основе исследований модуляции видеоимпульса были созданы мощные СВЧ излучатели. В одном из них получена перестройка средней частоты от 0.6 до 1.2 ГГц, при этом энергия в радиоимпульсе составляет 0.6 Дж на частоте 1.2 ГГц. Такая перестройка частоты получена впервые в мире. Необходимо отметить высокий уровень экспериментальной техники в исследованиях широкополосных СВЧ излучателей. Устройства работают на частоте повторения 1 кГц, созданы устройства с линейной поляризацией и с круговой.

В последней части автореферата описаны выдающиеся достижения коллективов ИСЭ СО РАН и ИЭФ УрО РАН по суммированию электромагнитного излучения нескольких когерентных источников с участием автора диссертации. Заполненные ферритом линии использовались как для синхронизации нескольких излучателей, так и для генерации широкополосных СВЧ импульсов.

Автореферат хорошо иллюстрирован, текст автореферата написан чётко. При его чтении у меня возникло только одно замечание. В автореферате на стр. 23 приведён полный набор параметров излучателя с

перестройкой частоты в 2 раза на частоте 1.2 ГГц: энергия в радиоимпульсе, эффективный потенциал и др. Желательно было бы привести такой же полный набор параметров этого излучателя и на частоте 0.6 ГГц.

Основные результаты работы опубликованы в известных научных журналах, входящих в базы цитирования Web of Science и РИНЦ и доложены на международных и российских конференциях.

Диссертация Романченко И.В., заслуживает самой высокой оценки и отвечает всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ. И.В. Романченко безусловно достоин присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Доктор физико-математических наук, г.н.с.

e-mail: strelkov@fpl.gpi.ru

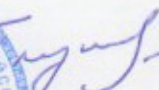
тел.: +7 (499) 503 82 16



Стрелков П.С.

Подпись Стрелкова П.С. заверяю:

врио ученого секретаря ИОФ РАН, д.ф.-м.н.



Глушков В.В.