

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КРЮКОВА Дмитрия Юрьевича на тему «Разработка методик улучшения характеристик антенн вытекающей волны дифракционного типа за счёт неравномерности профиля излучающего раскрыва», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Диссертация Д.Ю. Крюкова посвящена разработке методик проектирования антенн вытекающей волны дифракционного типа (АВВДТ), позволяющих создавать антенны с улучшенными характеристиками путем модификации профиля излучающего раскрыва.

В настоящее время к антеннам радиотехнических систем предъявляются весьма жесткие производственно-эксплуатационные требования, направленные на уменьшение габаритных размеров, снижение накладных расходов при серийном производстве, упрощение конструкции и универсальность монтажа. Вместе с тем повышаются и основные требования, связанные с эффективностью излучения, коэффициентом усиления (КУ), направленными свойствами и поляризационной чувствительностью антенны. Одним из перспективных классов электродинамических структур, отвечающих современным вызовам, являются низкопрофильные АВВДТ. Антенны этого класса обладают простотой конструкции и технологичностью изготовления, не требуют дорогостоящих материалов, имеют высокий коэффициент полезного действия (КПД) и характеризуются относительно малыми тепловыми потерями. Перспективное направление развития АВВДТ может быть основано на профилировании их излучающего раскрыва с целью снижения уровня бокового излучения, повышения КПД и КУ, формирования требуемой ширины диаграммы направленности и направления максимального излучения, реализации оптимального амплитудного-фазового распределения (АФР). Однако существующие аналитические методы расчёта и синтеза АВВДТ с неравномерным профилем излучающего раскрыва базируются на общих принципах проектирования антенных решёток, что позволяет выполнять достоверный анализ лишь ограниченного числа типовых конструкций антенн. Указанное обстоятельство свидетельствует об актуальности темы диссертационной работы Крюкова Д.Ю.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Научная новизна работы состоит в следующем:

- разработан эффективный алгоритм расчета АФР в АВВДТ с неравномерным профилем гребенчатой решетки, основанный на использовании модификации модели дифракции поверхностной волны на раскрыве антенны; алгоритм отличается от классического интегрирования спектральной плотности поля использованием интеграла Кирхгофа, что позволяет значительно снизить временные затраты на расчет поля в фиксированных точках на раскрыве АВВДТ;

- разработана методика энергетического расчета АВВДТ при заданном амплитудном распределении поля, позволяющая улучшить характеристики направленности антенны; методика в отличие от известных методов энергетического расчета периодических антенн вытекающей волны существенно опирается на экспериментально полученную зависимость отбора мощности от расстояния между линией возбуждения и дифракционной решеткой (ДР), а также учитывает относительную мощность потерь в поверхностной волне диэлектрического волновода (ПДВ);

- предложена методика формирования поперечного излучения в АВВДТ с модифицированным раскрывом при одностороннем способе возбуждения, позволяющая значительно увеличить КПД антенны, отличающаяся использованием процедуры оптимизации положения дополнительной канавки относительно основной и подбора глубины дополнительной канавки;

- установлена возможность повышения эффективности АВВДТ на основе однопроводной линии передачи с периодической гребенчатой решеткой за счет применения устройств возбуждения, отличных от классического конического рупора.

Достоверность полученных результатов и обоснованность основных положений диссертации подтверждается адекватностью используемых в работе моделей антенн, корректным применением методов технической электродинамики и полноволнового электромагнитного моделирования, согласованностью собственных результатов с результатами, полученными другими авторами, а также наличием достаточного количества публикаций по теме исследования (всего 21 научная работа) в ведущих рецензируемых научных изданиях.

ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ ДЛЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Теоретическая значимость работы заключается в дополнении существующей численно-аналитической модели для анализа и

параметрического синтеза АВВДТ с неравномерным профилем излучающего раскрыва математическим аппаратом для расчета АФР на раскрыве антенны и выработке научно-обоснованных методик проектирования, позволяющих создавать антенны с существенно улучшенными характеристиками.

Практическая значимость работы определяется разработкой нескольких моделей АВВДТ, отличающихся малыми поперечными размерами, простотой конструктивного исполнения и высокой производственной технологичностью. Полученные в работе результаты внедрены в АО НПП «Автоматизированные системы связи» (г. Воронеж), что способствовало созданию высокотехнологичных антенн беспроводной связи диапазона 2,4-5,9 ГГц.

ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

К недостаткам работы можно отнести следующее:

1. В автореферате отсутствует оценка влияния потерь мощности в ПДВ на интенсивность отбора мощности для каждой канавки гребенчатой решетки, а, следовательно, не очевидна целесообразность учета таковых потерь методикой энергетического расчета АВВДТ;

2. Из текста автореферата не ясно, когда получены электрические характеристики для интегрированного варианта антенны Х-диапазона – до или после оптимизации? И проводилась ли вообще оптимизация этого варианта антенны?

Перечисленные недостатки не затрагивают основные положения, выносимые на защиту, и не снижают общего положительного мнения о диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автореферат диссертации полностью отражает глубину проведенных исследований и позволяет оценить значимость полученных результатов. Содержание автореферата соответствует п. 25 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

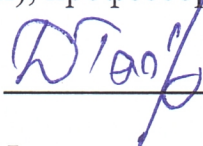
Диссертационная работа Крюкова Дмитрия Юрьевича выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной ценностью и практической значимостью, а также представляет интерес для разработчиков современных антенно-фидерных устройств.

Диссертация Крюкова Д.Ю. «Разработка методов улучшения характеристик антенн вытекающей волны дифракционного типа за счет неравномерности профиля излучающего раскрыва» отвечает требованиям

п. 9-11 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Крюков Дмитрий Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Отзыв подготовили:

Заместитель начальника научно-технического комплекса по науке Федерального государственного унитарного предприятия «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», доктор технических наук (научная специальность 20.02.25 – Военная электроника, аппаратура комплексов военного назначения), профессор

 Габриэльян Дмитрий Давидович

Ведущий научный сотрудник Федерального государственного унитарного предприятия «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», доктор физико-математических наук (научная специальность 01.04.03 – Радиофизика), доцент

 Звездина Марина Юрьевна

5 августа 2026 года

Федеральное государственное унитарное предприятие «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи» (ФГУП «РНИИРС»).

Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, д. 130.

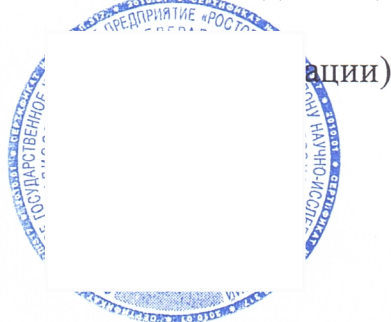
Тел.: 8-(863)-250-89-85.

Электронная почта: rniirs@rniirs.ru, d.gabrieljan2011@yandex.ru

Против включения персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Крюкова Дмитрия Юрьевича, и их дальнейшей обработки не возражаем.

Подписи Габриэльяна Дмитрия Давидовича и Звездиной Марины Юрьевны **ЗАВЕРЯЮ:**

Заместитель руководителя службы по управлению персоналом –
начальник отдела кадров.



Г.Г. Лозун