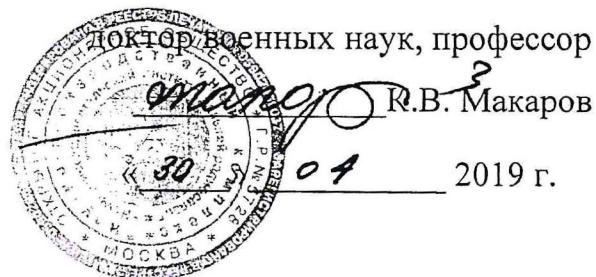


Дата №
На № от

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «НПК «НИИДАР»,



2019 г.

kancelariya@niidar.ru

ОТЗЫВ

ведущей организации Открытое акционерное общество «Научно-производственный комплекс «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи» на диссертацию Просвиркина Ильи Александровича «Облетный метод измерения диаграмм направленности крупноапertureных антенн с использованием БПЛА и системы ГЛОНАСС», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

На рассмотрение были представлены один том диссертации и автореферат. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, состоящего из 106 наименований, приложений, изложена на 124 страницах машинописного текста. Автореферат объемом 20 п.л. соответствует диссертации и в достаточной мере отражает ее содержание.

Общая характеристика работы

Предметом диссертации Просвиркина И.А. является облётный метод измерения характеристик направленности крупноапertureных стационарных антенн. Объектом исследования – метрологическое обеспечение крупноапertureных стационарных антенн. Основной задачей диссертационного исследования является разработка совокупности технических решений, позволяющих реализовать на практике измерения ДН облётным методом в автоматическом режиме.

Работа построена по схеме, традиционной для кандидатских диссертаций по техническим наукам, материал изложен последовательно и методически грамотно. Введение и глава 1 содержат материалы обзора состояния вопроса, обосновывающие предмет исследований, формулирующие требования к средствам антенных измерений и общую постановку задачи, решаемой в диссертации. В главе 1 также рассмотрены вопросы технологии и методики проведения облётных измерений.

В главе 2 автором рассмотрены вопросы обработки данных измерений с целью восстановления объемной диаграммы направленности и приведены результаты моделирования измерений ДН крупноапertureной стационарной антенны облетным методом. В главе 3 рассмотрены вопросы аппаратурной реализации метода облетных измерений крупноапertureных стационарных антенн и приведены результаты экспериментальных работ, проводимых в рамках диссертационного исследования. В главе 4 проводится анализ ошибок измерений и источников возникновения погрешностей.

Актуальность темы.

В современных концепциях развития систем связи и радиолокации важная роль отводится большим остронаправленным антенным системам, имеющим, как правило, стационарное исполнение. Задачи контроля их характеристик имеют ряд особенностей, затрудняющих непосредственное

использование существующих средств антенных измерений и требующих, по крайней мере, их доработки с учетом специфики конструкций и современных средств автоматизации. Поэтому тему диссертации И.А. Просвиркина, посвященную повышению качества контроля параметров антенных систем следует считать актуальной.

Цель работы заключается в повышении уровня автоматизации и оперативности проведения измерений, а также обработки данных и восстановления ДН крупноапertureных антенн при существенном снижении соответствующих операционных затрат.

Для ее достижения автором сформулированы и решены следующие задачи:

- разработана методика и алгоритм облётных измерений;
- разработано аппаратное обеспечение, создан экспериментальный образец измерительного комплекса;
- разработаны алгоритмы постобработки данных измерений и соответствующее программное обеспечение.
- проведена апробация алгоритмов постобработки данных измерений;
- произведен анализ погрешностей измерений и оценка точности метода.

Научная новизна диссертационной работы

К числу новых научно-технических результатов, сформулированных в диссертации, относятся:

- предложенная техника трехосевого гиростабилизированного наведения бортовой измерительной антенны на испытуемую антенну максимумом ДН;

- полнофункциональный экспериментальный образец измерительного комплекса на базе БПЛА коптерного типа;
- оценка точностных показателей рассмотренного метода измерений;
- разработанное программное обеспечение бортового контроллера-регистратора;
- предложенная методика обработки данных с применением триангуляции на основе диаграммы Вороного и последующей интерполяции на треугольниках Делоне с целью восстановления объемной ДН.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Полученные автором научные и практические результаты представляют собой научно-обоснованную техническую разработку, включающую методику измерений характеристик направленности крупноапертурных стационарных антенн, применение которой позволяет создавать эффективные средства для оперативных автоматизированных измерений ДН крупноапертурных стационарных антенн.

Значение для теории состоит в расширении знаний о возможностях совершенствования существующих методов измерения диаграмм направленности крупноапертурных антенн. Автором предложены технические решения, основанные на применении современных средств автоматизации облетов и измерений, а также оригинальный подход к обработке данных пространственных измерений уровня излучения, полученных при облетных измерениях, основанный на применении методик вычислительной геометрии, применяемых в машинной графике и геоинформационных системах для моделирования поверхностей и решения пространственных задач.

Достоверность и обоснованность результатов

Достоверность положений диссертации определяется, прежде всего, использованием корректных математических и физических моделей, а также применением математического аппарата, апробированного и хорошо показавшего себя в аналогичных задачах.

Апробация и публикации.

Основные научные и практические результаты работы защищены патентом Российской Федерации, опубликованы и докладывались на национальных и международных конференциях. Это позволяет считать, что диссертационная работа И.А. Просвиркина прошла достаточную апробацию. Публикации в достаточной мере отражают основное содержание диссертации. Требования ВАК РФ в части публикации в ведущих рецензируемых изданиях выполнены.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Научно-обоснованная техническая разработка, включающая методику облетных измерений, аппаратное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированного облетного комплекса для измерения диаграмм направленности крупноапertureных антенн с использованием БПЛА и системы ГЛОНАСС, может быть рекомендована к использованию для аттестации вводимых в эксплуатацию и контроля параметров эксплуатирующихся крупноапertureных антенных систем предприятиями концернов «Радиотехнические и информационные системы», «Алмаз-Антей» и другими организациями, занимающимися созданием сложной антенной техники специального назначения.

Результаты диссертации могут быть также использованы в профильных ВУЗах при подготовке кадров в области исследования и

разработки метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации антенных систем и СВЧ устройств.

Достоинства и недостатки диссертации

Основным достоинством работы, на наш взгляд, является дополняющая теоретические исследования проведенная экспериментальная работа и практическая направленность полученных автором результатов исследований в целом. Предложенные и обоснованные результаты диссертации позволяют рассчитывать на более эффективное решение задач контроля характеристик направленности крупноапertureных антенн в процессах их аттестации и эксплуатации. Полученные результаты значимы для организаций, в которых проводятся измерения антенн.

Недостатки диссертации. Выполненная в целом на высоком научно-техническом уровне диссертация не свободна от ряда недостатков. Среди них можно отметить:

1. Представлена оценка погрешности только уровня ДН. Не рассмотрены вопросы оценки основных параметров ДН:
 - ширина ДН;
 - положение ДН;
 - положение и уровни боковых лепестков.
2. Отсутствуют предложения по использованию полученных результатов в дальнейшем для настройки и испытаний РЛС;
3. Отсутствует сравнение измерений ДН, полученных данным методом, с измерениями ДН в дальней зоне по калибровочным КА.

Отмеченные недостатки, хотя несколько снижают впечатление от диссертационной работы, тем не менее, не влияют на общую положительную оценку результатов диссертации.

Выводы

Выполненная И.А. Просвиркиным диссертация является завершенной научно-квалификационной работой. В ней поставлена и решена актуальная научно-техническая задача совершенствования средств контроля параметров направленности крупноапertureных антенн, имеющая существенное значение для радиолокации, радиоастрономии и систем связи. Замечания, сделанные по работе, не подвергают сомнению положительную оценку диссертации.

Работа в полной мере соответствует специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» и отвечает требованиям ВАК РФ. Ее автор – Просвиркин Илья Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции № 1 НТС ОАО «НПК «НИИДАР», протокол № 4 от 29 апреля 2019 года.

Начальник отдела НТЦ-1
ОАО «НПК «НИИДАР»,
кандидат технических наук

«29 апреля 2019 г.

Зарецкий
Станислав Витальевич

ОАО «Научно-производственный комплекс
«Научно исследовательский институт дальней радиосвязи»
Почтовый адрес: Россия, 127083, Москва, 8 Марта ул., дом № 10, строение 5
Телефон +7(495)723-90-50, E-mail kancelariya@niidar.ru