

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 2

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-02-2018-1927, Внутренний номер соглашения 14.577.21.0279

Тема: «Прикладные исследования и экспериментальная разработка многочастотных радиолокационных станций дистанционного зондирования Земли на платформах легкомоторной и беспилотной авиации для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам»

Приоритетное направление: Транспортные и космические системы (ТС)

Критическая технология: Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Плановое финансирование проекта: 300.00 млн. руб.

Бюджетные средства 150.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 150.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники"

Индустриальный партнер: Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Микран"

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, радиолокационная станция с синтезированной апертурой, система микронавигации, программное обеспечение

1. Цель проекта

Разработка и экспериментальные исследования макетов малогабаритных двухдиапазонных радиолокационных систем с синтезированной апертурой (РСА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), пригодных для работы на летательных аппаратах (ЛА) легкомоторной и беспилотной авиации (для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам) и обеспечивающих: повышение качества синтезируемых РСА радиолокационных изображений: в X-диапазоне предельная пространственная разрешающая способность – не более 0,3 м; в L-диапазоне – не более 0,5 м; достижение массо-габаритных показателей не более 12 кг на комплект бортовой аппаратуры (БА) каждого диапазона.

2. Основные результаты проекта

1. Метод совмещения радиолокационных изображений двух диапазонов длин волн из двух первичных радиолокационных изображений с заданными параметрами.
2. Схемные и конструкторские решения в области создания бортовой радиолокационной аппаратуры L и X –диапазонов.
3. Конструкторские решения в области создания аппаратуры наземного сегмента РСА.
4. Программно-технические решения в области создания программного обеспечения (ПО) функционирования двухдиапазонной радиолокационной системы с синтезированной апертурой дистанционного зондирования Земли X- и L-диапазонов.
 - 1) Моделирование и экспериментальные исследования подтвердили основные параметры приема-передающих устройств бортовой радиолокационной аппаратуры по формируемым и принимаемым полосам частот, излучаемой мощности, диаграммам направленности антенн L- и X- диапазонов. Разработанная эскизная документация решает проблему обеспечения технологической независимости и позволит в дальнейшем выпускать системы зондирования земной поверхности на отечественном предприятии.
 - 2) Найдены новые решения при создании оригинальных компонент СВЧ: подстраиваемых трансформаторов импеданса; симметрирующих мостов при создании смесителей на основе диодов Шоттки в интегральном исполнении, разработаны программы для моделирования и синтеза корректоров группового времени запаздывания.
 - 3) Экспериментальные исследования на стендах подтвердили основные параметры спроектированных приема-передающих устройств по полосам и спектрам частот, мощности, передаваемой в антенны, диаграммам направленности антенн. Некритические отклонения от расчетных характеристик устраняемы при отладке макетов и программных продуктов в

соответствии с разработанными методиками.

4) При разработке технического задания на систему и частного технического задания на ее узлы закладывались требования на уровне мировых достижений. Проведенные измерения на данном этапе макетирования подтверждают соответствие параметров лучшим образцам в своем классе систем авиационного базирования. Учитывая большой объем проделанной работы с положительным для данного этапа результатом, системность в исследованиях и проектировании, коллектив исполнителей совместно с индустриальным партнером выйдет на реализацию поставленной цели.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Поданы заявки:

на изобретение № 2018109206 от 14.03.2018 г. "Приемо-передатчик радара непрерывного излучения с расширенным динамическим диапазоном" РФ;

на изобретение № 2018135528 от 08.10.2018 г. "Управляемый полосковый трансформатор импедансов" РФ;

на программу ЭВМ № 2018619207 от 27.08.2018 г. "Программа расчета частотных характеристик корректоров группового времени запаздывания на основе противонаправленных ответвителей" и зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ №2018661338 от 06.09.2018 г. РФ;

на программу ЭВМ № 2018619195 от 27.08.2018 г., "Программа расчета частотных характеристик трансформатора импедансов на основе расщепленной полосковой линии" и зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ №2018661583 от 10.09.2018 РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты проекта будут применяться при исследовании поверхности земли в интересах различных областей:

контроль легальной и нелегальной вырубке лесов;

- контроль прибрежного рыболовства;
- контроль состояния нефтепроводов;
- мониторинг шельфовых зон и рыболовных экосистем;
- мониторинг зон разработки ископаемых;
- картография;
- оценка состояния сельскохозяйственных угодий;
- оценка состояния почв;
- кадастровый учёт и классификация земель;
- гидрологическая обстановка почв, болот, озёр;
- засоление, опустынивание почв;
- мониторинг районов чрезвычайных ситуаций:
- наводнений;
- последствий природных катастроф;
- районов кризисных ситуаций;
- оценка последствий лесных пожаров и контроль пожароопасности

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Радиолокационные средства позволяют вести съемку любых территорий независимо от времени суток, освещенности и метеоусловий. Ключевыми показателями работы таких систем являются качество и объемы получаемой информации.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

В настоящее время разработан комплект эскизной конструкторской документации и программного обеспечения. Проводятся исследования макетов узлов.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнителями работ являются: АО "НИИ Точных приборов, г. Москва, привлечены с 2017 по 2019 г.; Акционерное общество "Инструментальные Системы", г. Москва, привлечены в 2018 г.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники"

ректор

(должность)

(подпись)

Шелупанов А.А.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

старший научный сотрудник

(должность)

(подпись)

Ровкин М.Е.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.