

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Булыгина Максима Леонидовича «Многолучевые режимы съемки в космических радиолокаторах с синтезированной апертурой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Использование космических средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) является важным источником оперативных сведений о состоянии земной поверхности и объектов на ней. Способность получать изображение земной поверхности независимо от метеоусловий и освещенности в оптическом диапазоне является известным преимуществом космических радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА) при решении задач ДЗЗ перед альтернативными типами датчиков.

РСА позволят решать широкий спектр задач в различных областях деятельности человека: от мониторинга зон чрезвычайных ситуаций до долговременного наблюдения за состоянием объектов на поверхности Земли. Поэтому развитие данных систем является важной научно-технической задачей, что определяет интерес к ней, как к объекту научного исследования.

В диссертационной работе Булыгина М.Л. рассматриваются вопросы совершенствования техник радиолокационного визирования с переходом к многолучевым принципам съемки земной поверхности для повышения эффективности применения космических РСА, что делает актуальной выбранную тематику диссертационного исследования.

Из автореферата следует, что автор в своей работе:

1. Провел обзор существующих решений по улучшению характеристик съемки с использованием космических РСА в режимах:

- однолучевого визирования;
- многоканальной обработки сигналов;
- формирования цифровой многолучевой ДН на прием,

а также провёл сравнительный анализ применимости и эффективности данных режимов.

2. По результатам данного анализа автор разработал методику многолучевого визирования, потенциально обеспечивающую улучшение информационных характеристик радиолокационного изображения за счет параллельной работы нескольких приемо-передающих лучей, сигналы которых разделяются по частоте.

3. Провел детальное исследование ряда факторов, ограничивающих применение частотного разделения антенных лучей в РСА, включающих в себя частотную зависимость положения максимумов ДН на прием и возникновение межканальных помех при регистрации эхо-сигналов.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № _____
"22" 10 2018

В результате на базе представленных алгоритмов были разработаны новые режимы съемки земной поверхности, позволяющие повышать разрешающую способность съемки, обеспечивать сохранение коэффициента усиления реальной антенны, увеличивать размеры визируемого участка местности. Результаты работы успешно используются на предприятии АО «НИИ ТП» в рамках создания РСА «Касатка-Р» для комплекса дистанционного зондирования Земли «Обзор-Р».

В качестве замечаний к работе следует выделить следующее:

1. При прочтении автореферата остается открытым вопрос выбора частоты дискретизации сигнала F_d аналого-цифрового преобразователя, с которой осуществляется многоканальная обработка принимаемых ЛЧМ сигналов с шириной спектра, обеспечивающей получение заданного разрешения по дальности.

2. Влияние формы АЧХ фильтра на максимально допустимую полосу ЛЧМ сигнала, описанное на странице 12 автореферата, может быть существенно снижено при использовании цифровых ФНЧ больших порядков, что в данном случае частично снимает необходимость предлагаемого ввода защитных частотных интервалов между соседними парциальными спектрами (или существенно ослабляет требования к их ширине).

Указанные замечания не снижают ценности работы, представляющей собой законченное исследование, выполненное на высоком уровне. Диссертация «Многолучевые режимы съемки в космических радиолокаторах с синтезированной апертурой» удовлетворяет требованиям положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор, М.Л. Булыгин, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.


Хлусов Валерий Александрович

Ведущий научный сотрудник отдела НИР
Департамент СВЧ-электроники
АО «НПФ «Микран»,
пр-т Кирова, 51д,
г. Томск, Россия, 634041
Телефон: +7 3822 41-34-03
E-mail: hva@micran.ru
<http://www.micran.ru>

Подпись Хлусова В.А. заверяю
Зам. генерального директора по НИОКР  Мананко Е.Е.

