

## ОТЗЫВ

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

Диссертация Булыгина М.Л. направлена на разработку режимов многолучевой съемки космических радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА) с использованием методов цифрового диаграммообразования. Данные системы способны решать широкий круг задач в различных областях науки и техники. Поэтому задача разработки новых режимов съемки РСА, направленных на улучшение качества съемки, является весьма **актуальной**.

**Целью работы** является исследование новых принципов радиолокационного синтеза апертуры с применением технологий многолучевой съемки и разработка новых режимов съемки, способных существенно повысить характеристики систем РСА космического базирования.

Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационного исследования состоят в следующем:

– Для реализации многолучевой съемки автором предложено использовать частотно-временное разделение зондирующего сигнала и формирование многолучевой ДН на прием, которое позволяет вести независимое визирование каждым из нескольких лучей ДН в рамках одного РСА и тем самым добиться улучшения характеристик съемки.

– Разработаны алгоритмы снижения уровня межканальной неоднозначности и снижения влияния частотной дисперсии АФАР, обеспечивающие улучшение характеристик съемки для многолучевого визирования.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
Вх. № 25  
10 2018

– Разработаны режим многолучевой сканирующей съемки, многолучевой прожекторной съемки, повышающие параметры съемки в аналогичных однолучевых режимах, использующихся в существующих РСА.

**Достоверность** результатов подтверждается применением адекватного математического аппарата с получением обширных расчетных данных и их совпадением с результатами имитационного моделирования.

Как видно из автореферата в работе можно отметить следующие недостатки:

1. Механизмы компенсации влияния частотной дисперсии АФАР на условия съемки, представленные на стр. 16 автореферата, следует пояснить иллюстрацией и расчетными соотношениями для вычисления номинала несущей частоты.
2. Не приведены соотношения для расчета величины разрешающей способности в режимах многолучевой прожекторной съемки и расширенной многолучевой прожекторной съемки (стр. 17-19).
3. Не представлены алгоритмы расчета общих параметров зондирования: частоты повторения импульсов, длительности пачки субимпульсов, скважности.
4. Расширение полосы захвата возможно за счет расширения ширины ДН по вертикали при эквивалентных потерях энергетических характеристик имеющихся в случае сокращения длительности зондирующего субимпульса для описанного многолучевого визирования, однако данный способ увеличения полосы съемки остался без внимания в автореферате.

## Заключение.

Несмотря на представленные недостатки диссертация Булыгина М.Л. «Многолучевые режимы съемки в космических радиолокаторах с синтезированной апертурой» является законченной самостоятельной научной работой, полностью соответствует требованиям «Положение о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученых степеней кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация».

Главный научный сотрудник  
ПАО «НПО «Алмаз» им.  
академика А.А. Расплетина», д.т.н.  
127411, г. Москва,  
Дмитровское шоссе, 110  
E-mail: lemz@tsr.ru  
<http://www.lemz.ru/>



Климов К.Н.

Подпись Климова Константина Николаевича заверяю

Начальник отдела кадров



Суворов П.С.