

Илларионова Т.С.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор В.В. Костров
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: illarionova_tatyana_2010@mail.ru*

Особенности применения многофункциональных радиолокационных систем с АФАР космического базирования

Работа радиолокационных станций с синтезированием апертуры (РСА) космического базирования связана с необходимостью учета ряда специфических факторов [1]. В отличие от авиационных РСА при обработке сигналов и формировании радиолокационных изображений нужно принимать во внимание:

- кривизну земной поверхности;
- неточности ориентации космического аппарата (КА), вызывающие смещение доплеровского спектра;
- высокую орбитальную скорость КА, из-за которой возникают неоднозначности в приеме сигнала по азимуту или дальности.

В последние годы все чаще разрабатываются многофункциональные радиолокационные системы с твердотельными активными фазированными антенными решетками (АФАР) [1,2], которые существенно расширяют возможности РСА по обзору и полноте получаемой информации. Основная часть обработки сигналов АФАР производится в цифровой форме, при помощи мощного компьютера. Большое количество отдельных приёмо-передающих модулей, составляющих АФАР, позволяет реализовать как однолучевой, так и многолучевой режимы обзора, вести сканирование в двух плоскостях, формировать диаграмму направленности заданной формы. Вычисление и анализ изменений фаз принимаемых сигналов в АФАР позволяет реализовать новые режимы землеобзора, а компьютерное формирование зондирующего сигнала обеспечивает высокую стабильность колебаний и, в конечном счете, высокое качество получаемых радиолокационных изображений. Благодаря РСА с АФАР обеспечивается полноценная работа по множеству целей, а так же картографирование поверхности с возможностью обнаружения наземных целей.

Для нацеливания радиолокатора на объект съемки необходимы измерение текущих координат КА, ориентация осей КА в пространстве обзора, а также управление параметрами радиолокатора (частотой повторения сигнала, положением временных стробов приема) и управление диаграммой антенны по углу места и азимуту. Необходимые управляющие параметры вводятся на основании баллистических расчетов движения КА, данных текущих траекторных измерений. Движение КА относительно рассматриваемого объекта приводит к доплеровскому сдвигу частоты, который, в отличие от временных флуктуаций имеет регулярный характер (закон, близкий к ЛЧМ) и компенсируется в процессе синтеза апертуры. Дополнительное к регулярному закону смещение принимаемого сигнала по доплеровской частоте, вызванное движением объекта, приводит к азимутальному смещению отметок от объекта, величина которого зависит от параметров РСА. В результате на радиолокационном изображении будет происходить "размазывание" (расфокусировка) отметок от объекта по случайному закону.

Литература

1. Верба В.С., Неронский Л.Б., Осипов И.Г., Турук В.Э. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования. – М.: Радиотехника, 2010. – 680 с.
2. Неронский Л.Б., Михайлов В.Ф., Брагин И.В. Микроволновая аппаратура дистанционного зондирования поверхности Земли и атмосферы. Радиолокаторы с синтезированной апертурой антенны: Учеб.пособие. Ч. 2. – СПб: СПбГУАП, 1999. – 220 с.