

Н.Д. Комиссарова, В.В. Шутова
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская, 23
E-mail: merry55@mail.ru

Анализ влияния тропосферы на точность определения координат объекта с помощью РСА

Радиолокаторы с синтезированной апертурой (РСА) с развитием технологий находят всё более широкое применение. Они позволяют получать более полную, оперативную и точную информацию, особенно в труднодоступных районах Земли. РСА применяются в таких областях, как геология, цифровое картографирование, воздушная и космическая разведка, экология, мониторинг ЧС и др. Современные технологии позволяют создавать спутниковые радиолокаторы с РСА, способные получать высокодетальные изображения объектов на Земле с пространственным разрешением менее 1 метра. В связи с увеличением разрешения РСА усложняется и аппаратура, и алгоритмы обработки РЛИ [1,2].

Радиолокационная съемка обладает рядом преимуществ и особенностей - возможностью получения радиолокационных изображений (РЛИ) в любое время суток и в любую погоду, более высокой точностью измерения координат и геометрических характеристик объектов, возможностью наблюдения и обнаружения объектов, невидимых в оптическом или ИК-диапазонах электромагнитного спектра, скрытых снежным или растительным покровом.

Ряд явлений и эффектов затрудняет получение высококачественных РЛИ. В [1] отмечалось, что на качество получаемых РЛИ с высоким разрешением влияет отклонение траектории распространения радиоволн от прямолинейной при прохождении через атмосферу Земли. Наиболее сильные искажения дают атмосферные осадки – дождь и снег, потому что эти явления имеют большую интенсивность и возникают наиболее часто [3].

Цель работы - исследование влияния нижних слоев атмосферы на траекторию распространения радиоволн в пространстве и точность определения местоположения объектов с помощью РСА.

Предполагалось, что на борту космического аппарата установлен радиолокатор с синтезированной апертурой (РСА) и производится когерентная обработка радиолограмм. Для примера рассматривался КА с высотой орбиты 600 км, РСА с фазированной антенной решеткой S-диапазона частот с размерами 3 м × 6 м, разрешение по наклонной дальности составляло 0,3 м. Для низкоорбитального космического аппарата и модели слоистой атмосферы приведено решение задачи оценки точности определения координат точечных наземных целей в автономной системе дистанционного зондирования Земли. Отмечается, что из-за рефракции радиоволн смещение оценки может достигать нескольких десятков метров и существенно зависит от угла визирования, а также времени года. При получении высокодетальных РЛИ учет ошибок позиционирования в алгоритме обработки поможет улучшить точность определения координат объекта. Этот алгоритм можно применить при формировании опорной функции по азимуту в алгоритме неразделимой двумерной обработки [4]

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. *Кондратенков Г.С.* Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли / Г.С. Кондратенков, А.Ю. Фролов. – М.: Радиотехника, 2005. – 368 с.
3. *Горячкин О.В.* Влияние атмосферы земли на деградацию характеристик изображений космических радиолокационных станций с синтезированной апертурой // Компьютерная оптика. 2002. Вып. 24. С.177-182.
4. *Сидоров А.А.* Исследование характеристик алгоритмов устранения эффекта миграции сигнала в каналах дальности для РСА бокового обзора / А.А. Сидоров, В.В. Костров // Радиопромышленность. – 2012. – Вып. 2. – С.97-104.