

КОСТЫЛЕВ В. И., ПЕТРОВ В. М.

ОБОБЩЕННАЯ ФУНКЦИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ БИСТАТИЧЕСКОЙ НАЗЕМНО-КОСМИЧЕСКОЙ РЛС С СИНТЕЗИРОВАНИЕМ АПЕРТУРЫ ПЕРЕДАТЧИКА

Проведен анализ пространственного разрешения бистатической наземно-космической радиолокационной системы с синтезированием апертуры передатчика. Показано, что система позволяет измерить две из трех координат цели. При этом естественными для измерения являются дальность R цели, измеряемая по времени запаздывания принимаемого сигнала, и проекция x радиуса-вектора цели на направление линии пути спутника, измеряемая по доплеровскому сдвигу частоты принимаемого сигнала. Получены формулы для разрешающей способности по этим двум параметрам.

Развитие радиолокации в последние десятилетия шло под знаком резкого повышения требований к основным характеристикам РЛС [1, 2]. Несмотря на значительный прогресс в технике основных элементов и устройств РЛС, возросшие требования во многих случаях не удается удовлетворить в рамках традиционного построения РЛС [2]. Одно из новых перспективных направлений — бистатические наземно-космические РЛС с передатчиком, расположенным на спутнике, и приемником, расположенным на (или вблизи) поверхности Земли. При этом вследствие движения спутника может быть осуществлено синтезирование апертуры передатчика. Такие системы в англоязычной литературе получили название SSBSAR (Space-Surface Bistatic Synthetic Aperture Radar) [3].

Одна из ключевых характеристик любой радиолокационной системы — ее пространственное разрешение. В традиционных РЛС информацию о пространственном разрешении получают путем анализа функции неопределенности обрабатываемого сигнала [4], называемой также функцией рассогласования [5]. В теории РЛС с синтезированием апертуры (РСА) принято изучать разрешение путем анализа так называемой функции расширения (размытия) точки [6]. Использовать функцию неопределенности сигнала для анализа разрешения РСА обычно не принято [7].

Цель настоящей работы — получить аналитические выражения для обобщенной функции неопределенности обрабатываемого сигнала бистатической наземно-космической РЛС с синтезированием апертуры передатчика.

Функция неопределенности является универсальной характеристикой сигнала, определяющей его влияние на основные качественные показатели системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пространственно-временная обработка сигналов / И. Я. Кремер, А. И. Кремер, В. М. Петров и др.; Под ред. И. Я. Кремера.— М. : Радио и связь, 1984.— 224 с.
2. Черняк В. С. Многопозиционная радиолокация.— М. : Радио и связь, 1993.— 416 с.
3. Cherniakov M. Surface-Space Bistatic SAR: Problems and Prospectives. RADAR 2002, Edinburgh, UK.— P. 22—26.
4. Woodward P. M. Probability and Information Theory, with Applications to Radar.— Norwood, MA : Artech House, 1980.
5. Ширман Я. Д., Манжос В. Н. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех.— М. : Радио и связь, 1981.— 416 с.
6. Soumekh M. Synthetic Aperture Radar Signal Processing.— New York : John Wiley & Sons., 1999.
7. Cardillo G. P. On the Use of the Gradient to Determine Bistatic SAR Resolution. AP-S International Symposium.— Vol. 2.— 1990.— P. 1032—1035.
8. Радиолокационные станции с цифровым синтезированием апертуры антенны / В. Н. Антипов, В. Т. Горяинов, А. Н. Кулин и др.; Под ред. В. Т. Горяинова.— М. : Радио и связь, 1988.— 304 с.
9. Фалькович С. Е. Оценка параметров сигнала.— М. : Сов. радио, 1970.— 336 с.

Воронежский госуниверситет.

Поступила в редакцию 24.03.04.