

РЛС БОКОВОГО ОБЗОРА ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Литвинов В.С.

Карпушкин Э.М. – к.т.н., доцент

В настоящее время инженеры во всём мире озадачены созданием радиоэлектронных систем различного назначения (от контроля ЛЭП до мониторинга земной поверхности), встраиваемых в бортовое оборудование беспилотных летательных аппаратов. Если говорить об обзоре земной поверхности, то основными методами являются использование фотокамер с высоким разрешением и РЛС бокового обзора с синтезированной апертурой (РСА). Главной причиной, по которой предпочтительнее использовать РСА, является то, что качество изображения почти не зависит от погодных и световых условий.

В качестве зондирующих сигналов в РСА используются ЛЧМ-сигналы с определённым интервалом повторения. В течение периода приёма антенная система ожидает возвращения отражённого сигнала. [1]

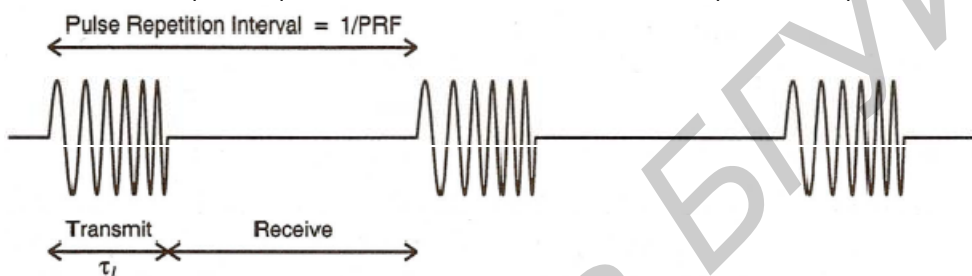


Рис. 1 – Вид зондирующего сигнала в системе РСА

Принятые данные представляют собой сигнал с двумя временными измерениями – по дальности и по азимуту. Для их обработки применяется алгоритм RDA – Range Doppler Algorithm (ДДА – Дальностно-Допплеровский алгоритм). Функциональная схема алгоритма показана на рисунке 2:

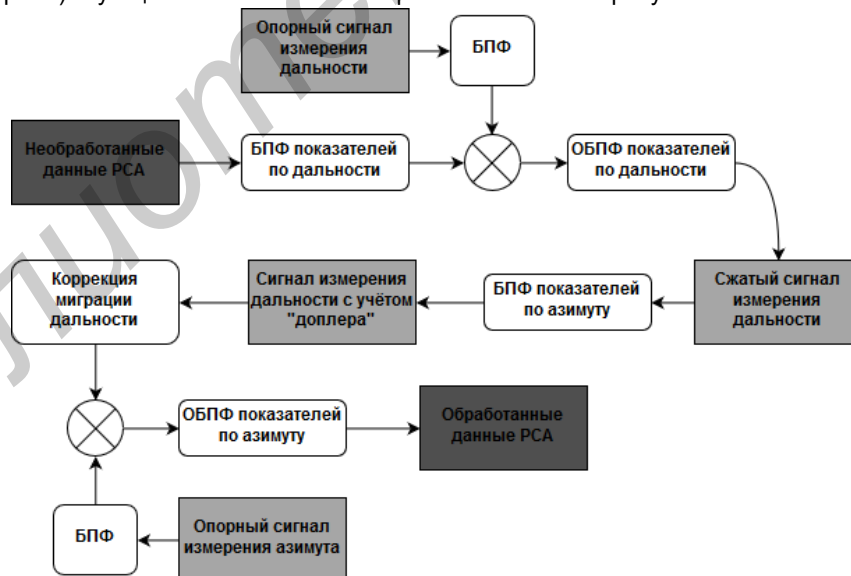


Рис. 2 – Функциональная схема алгоритма RDA

На вход блока обработки поступает двумерный RAW-сигнал, который сначала анализируется как серия дальностных сигналов для каждого азимутального элемента в массиве, а затем как серия азимутальных сигналов. При этом на каждом из этих этапов данные пропускаются через согласованный фильтр. В результате на выходе блока получают обработанные данные РСА, представляющие собой изображение, несущее доступную для человеческих глаз информацию. [2]

Таким образом, располагая данной системой можно проводить мониторинг земной поверхности как в режиме реального времени, так и проводить обработку информации после прохождения беспилотным летательным аппаратом заданного маршрута и возвращения на базу.

В зависимости от требуемого разрешения радиолокационного изображения РСА на базе беспилотных летательных аппаратов можно применять либо в условиях повышенной облачности или ночью, либо для обнаружения трещин, вмятин и других малозаметных повреждений, например, в трубопроводных сооружениях. При таком использовании преимущество РЛС бокового обзора с синтезированной апертурой перед фото- и видеокамерами наиболее заметно.

Список использованных источников:

1. Mahafza, Bassem R. Radar Systems Analysis and Design Using MATLAB: Third Edition. CRC Press: Taylor & Francis Group, 2013.
2. Cumming, Ian G and Wong, Frank H. Digital Processing of Synthetic Aperture Radar Data: Algorithms and Implementations. Norwood, MA: Artech House, Inc., 2005.

Библиотека БГУИР