

Алгоритм сопровождения входящих в атмосферу космических объектов радиолокационными станциями с ЛЧМ-сигналом

М.А. Мурзова^{1,2}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

² ПАО «Радиофизика»

При разработке систем обработки радиолокационной информации по данным РЛС с ЛЧМ-сигналом необходимо учитывать в составе входной информации наличие скоростной ошибки [1].

В [2, 3, 4] проведено исследование влияния скоростной ошибки на характеристики фильтров, синтезированных без учета наличия скоростной ошибки. В [5, 6] синтезирован фильтр Калмана первого порядка, который учитывает в корреляционной матрице ошибок измерений наличие скоростной ошибки.

В данной работе синтезирован атмосферный фильтр Калмана, учитывающий скоростную ошибку в корреляционной матрице ошибок измерений. Показано, что в установившемся режиме фильтр Калмана вырождается в фильтр с постоянным параметром сглаживания. Получены аналитические выражения для определения границ устойчивости и точностных характеристик алгоритмов оценки параметров движения входящих в атмосферу КО. Для фильтра с постоянным параметром сглаживания получена импульсно-переходная функция.

С помощью расчетов на ЦВМ промоделированы реакции фильтров с постоянным и переменным параметрами сглаживания на единичную функцию (функцию Хевисайда).

Полученные результаты показывают, что при некоторых параметрах фильтра, связанных с коэффициентом скоростного смещения и параметрами атмосферы, весовой коэффициент фильтра становится равным нулю. В результате этого фильтр становится неустойчивым.

1. *Ширман Я.Д., Манжос В.Н.* Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех. М.: Радио и связь. 1981.
2. *Фарбер В.Е.* Анализ характеристик алгоритмов определения параметров движения космических аппаратов по информации радиолокационных средств, использующих зондирующие сигналы с линейной частотной модуляцией // Космические исследования. 1995. Т. 33. № 1. С. 31–35.
3. *Трофименко М.А., Фарбер В.Е.* Оценка влияния скоростного смещения в радиолокационных станциях с ЛЧМ-сигналом на границы устойчивости сопровождения входящих в атмосферу космических объектов // Труды МФТИ. 2015. Т. 7. № 2. С. 156–166.
4. *Trofimenko M.A., Farber V.E.* Influence of range-Doppler coupling on the tracking stability of reentering space objects. // 2015 International Conference on Engineering and Telecommunication. IEEE. 2015. P. 40-44.
5. *Wong W., Blair W.D.* Steady-state tracking with LFM waveforms // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. 2000. V. 36. №. 2. P. 701–709.
6. *Jain V., Blair W. D.* Filter Design for Steady-State Tracking of Maneuvering Targets with LFM Waveforms // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. 2009. Vol. 45. No. 2. P. 765–773.