

Разработка и исследование алгоритма управления движением космического датчика, фотографирующего космические объекты

Э.В. Вахитов^{1,2}, В.Н. Лагуткин^{1,2}, А.П. Лукьянов^{1,2}

¹ПАО «МАК «Вымпел»

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

При обнаружении новых космических объектов (КО) возникает задача распознавания этих объектов. Один из возможных методов распознавания – получение фотографий этих КО, сделанных с известного спутника с оптическим оборудованием (спутника-«фотографа»), и дальнейшая обработка полученных изображений [1]. Однако качество фотографий зависит от многих параметров, из которых наиболее значимый – размер входной апертуры оптического прибора. Это накладывает ограничение на максимальное расстояние от «фотографа» и фотографируемого КО порядка десятков километров [2]. Возникает задача оптимизации полета «фотографа» для получения изображений как можно большего числа КО с заранее известными орбитами.

В данной работе исследовалась возможность управления движением «фотографа» для увеличения количества полученных изображений при ограничениях на время полета (1 год) и запас характеристической скорости «фотографа» для маневрирования (около 100м/с). Была разработана программа планирования последовательности маневров «фотографа», которые позволили бы повысить число сближений с фотографируемыми объектами. При составлении плана маневров учитывались возможности их оптимизации, описанные в [3]. При расчетах использовалось приближение малых отклонений движения «фотографа» от опорной орбиты в процессе проведения маневров.

Целью работы является демонстрация преимуществ от управляемого полета «фотографа» при получении изображений КО из заранее заданного списка по сравнению с пассивным полетом «фотографа» (без выполнения маневров).

Было рассмотрено и сравнено количество сближений «фотографа» с КО из заданного списка за 1 год полета в двух ситуациях: при продольных маневрах «фотографа» для осуществления потенциально возможных сближений с КО и при пассивном полете «фотографа». Сравнение производилось в зависимости от следующих параметров: максимальное расстояние фотографирования, допустимый уровень расфазировки КО и «фотографа» (расстояние между ними в момент потенциального сближения), максимальное приращение скорости при маневре. Показано, что локальная оптимизация полета «фотографа» может примерно на 50% увеличить количество сближений с КО из заданного списка.

Литература

1. *Ибрагимов М.М., Лагуткин В.Н.* Алгоритм идентификации деталей космических объектов на изображениях, полученных при дистанционных наблюдениях // Радиопромышленность, 2016, с.79- 82.
2. *Лагуткин В.Н., Лукьянов А.П.* Возможности фотографирования низкоорбитальных космических объектов из космоса на пролете // Радиопромышленность, 2016, с.109-116.
3. *Охоцимский Д.Е., Сихарулидзе Ю.Г.* Основы механики космического полета: Учебное пособие. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 448 с. – ISBN 5-02-014090-2