

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ НАВИГАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ В УСЛОВИЯХ МАЛОИНФОРМАТИВНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Рассмотрена возможность применения методов эмпирической оптимизации для решения навигационной задачи в условиях дефицита измерительной информации. Предложено использовать модифицированный метод сопряженных направлений при решении задачи оперативной оценки параметров орбиты космических объектов в спутниковой системе наблюдения.

При оценивании элементов траектории космического объекта (КО) нередко приходится сталкиваться с проблемой малоинформативности измерительной выборки [3]. Эта проблема наиболее актуальна, когда необходима оперативная (пусть даже грубая) оценка параметров движения объекта. Низкая информативность обуславливается короткими интервалами наблюдения КО, либо неоптимальным расположением измерительных средств.

Решение навигационной задачи предполагает оптимизацию целевого функционала, сформированного с использованием измерительной информации и вектора начальных условий, в смысле какого-либо критерия, например, максимального правдоподобия. При этом используют градиентную связь между измеряемыми и оцениваемыми параметрами.

Существует класс методов оптимизации которые основаны на непосредственном поиске экстремума целевой функции. В [1] они названы методами эмпирической оптимизации, так как построены на основе определения действительного экстремума целевой функции в процессе рационального в некотором смысле перебора вариантов решений.

Проведенный анализ свидетельствует, что в условиях низкой информативности измерительной выборки наиболее предпочтительным является метод сопряженных направлений. Во-первых, поиск вдоль сопряженных направлений позволяет осуществлять оптимизацию целевой функции одновременно по разнородным компонентам вектора состояния. Во-вторых, используется минимальное количество шагов (этапов) при оптимизации квадратичных функций. Так как большой класс целевых функций может быть аппроксимирован в окрестности точки минимума квадратичной зависимостью, метод сопряженных направлений применим для более сложных в общем случае функций. В-третьих, метод сопряженных направлений показал наиболее удовлетворительные результаты при нахождении оптимального решения по сравнению с другими методами эмпирического поиска. Кратко поясним суть данного метода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алешкин А. П.* Основы теории адаптивного смещенного оценивания с нелинейными ограничениями и ее применение к решению некорректных навигационных задач.— ВИКУ им. А. Ф. Можайского, 2001.— 153 с.

2. *Пантелеев А. В., Летова Т. А.* Методы оптимизации в примерах и задачах.— М. : Высшая школа, 2002.— 544 с.

3. *Степанов М.Г.* Введение в теорию смещенного оценивания параметров движения космических аппаратов по ограниченным данным.— ВИККА им. А.Ф.Можайского, 1993.— 135 с.

Военно-космическая академия им. А.Ф.Можайского,
г. С-Петербург.

Поступила в редакцию 20.06.03.