

УДК 629.783

Метод роя частиц в задачах оптимальной ориентации спутников

Д.С.Ролдугин¹, А.В. Пичужкина²

¹ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

В данной работе применяется относительно новый метод численной оптимизации – метод роя частиц, предложенный в 1995 году для описания движения стаи птиц с целью выяснить законы, управляющие синхронным движением и быстрой сменой его направления всей стаей. Модель, описывающая принятие решений частицами в стае, является простым и эффективным способом оптимизации, для которой не требуется знание точного градиента оптимизируемой функции.

Положение каждой частицы в рое задает возможное решение оптимизационной задачи. Решение о перемещении частица принимает на основе трех факторов: ее текущей скорости, которая тянет частицу продолжить движение и исследовать новые регионы в области поиска; знания о собственном лучшем положении и о лучшем состоянии всего роя или ближайшей окрестности частицы. В данном случае лучшее состояние – это оптимальное значение функционала задачи оптимального управления угловым движением спутника.

Для решения задачи оптимального управления угловым движением спутника применяется принцип максимума Понтрягина. Сначала задача оптимального управления приводится к краевой задаче, для которой с помощью метода роя получаем начальное приближение близкое к глобально оптимальному решению. Затем полученная задача Коши решается с помощью метода параллельной пристрелки, что позволяет уточнить решение, полученное методом роя.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-31-20058.