

РЕАЛИЗАЦИЯ ИТЕРАЦИОННОГО МЕТОДА ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ДВУМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рамазанова Х.М.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана,
Россия, 105005, Москва, 2-я Бауманская, 5, стр. 2,
Тел.: 8-499-263-62-88, E-mail: xadi91@yandex.ru

Для оценки положения инвариантных компактов нелинейной динамической системы можно использовать функциональный метод локализации [1]. Этот метод основан на использовании гладких функций (их называют локализирующими). Последовательное применение нескольких локализирующих функций приводит к так называемой итерационной процедуре, которая позволяет получать более точную оценку по сравнению с отдельными локализирующими функциями [2].

Функциональный метод локализации и итерационная процедура реализуются с использованием аппарата аналитических вычислений. Это заметно сужает возможности метода. Возникает задача разработки численных методов локализации. В данной работе рассматривается численный метод реализации итерационной процедуры в простейшем случае: для двумерной системы дифференциальных уравнений с выбором координатных в качестве локализирующих.

Рассмотрим автономную двумерную динамическую систему $\dot{x} = f_1(x, y)$, $\dot{y} = f_2(x, y)$. Выбрав в качестве локализирующей функцию $h_1(x, y) = x$, получим локализирующее множество в виде $x_{\min} \leq x \leq x_{\max}$, где x_{\min} и x_{\max} — точная нижняя и точная верхняя грани функции $h_1(x, y)$ на универсальном сечении $f_1(x, y) = 0$. Чередую функции $h_1(x, y) = x$ и $h_2(x, y) = y$, приходим к последовательности вложенных прямоугольников, пересечение которых дает наиболее точную оценку положения инвариантных компактов системы.

Предлагается численный алгоритм реализации описанной итерационной процедуры, основанный на использовании значений функций $f_1(x, y)$ и $f_2(x, y)$, предварительно рассчитанных на двумерной регулярной сетке. Алгоритм позволяет построить приближение локализирующего множества, которое содержит само локализирующее множество и тем самым дает оценку положения инвариантных компактов, чуть более грубую, чем оценка, которая могла быть получена с помощью аналитических вычислений.

Литература.

1. Крищенко А.П. Локализация инвариантных компактов динамических систем // *Дифференциальные уравнения* том 41, номер 12, 2005. Стр. 1597-1604.
2. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Реализация итерационной процедуры в задачах локализации автономных систем // *Наука и образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана.* Электрон. журн. 2014. Номер 11. Стр. 307-319. DOI: 10.7463/1114.0734649.