

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ
имени В.М. Матросова
Сибирского отделения Российской академии наук**

ЛЯПУНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

5 – 7 декабря 2017 года

Материалы конференции



Иркутск – 2017

АЛГОРИТМ ОДНОМЕРНОГО ПОИСКА ЕВТУШЕНКО С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКОЙ КОНСТАНТЫ ЛИПШИЦА*

П.С. Сороковиков, А.Ю. Горнов

Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН
pavel2301s@gmail.com

Задача одномерного поиска глобального минимума невыпуклой функции часто возникает в качестве вспомогательной при решении многомерных задач оптимизации. Алгоритмы одномерной глобальной оптимизации в течение множества лет разрабатывались многими специалистами из России и зарубежных стран. Одним из таких алгоритмов является метод, предложенный Ю.Г. Евтушенко (см., напр., [1, 2]), в котором строится последовательность точек x_1, x_2, \dots функции f на отрезке $[a, b]$ следующим образом:

$$x_1 = a, \quad x_k = x_{k-1} + \frac{f(x_{k-1}) - f_k^* + 2\varepsilon}{L},$$

где $f_k^* = \min\{f(x_1), \dots, f(x_k)\}$ – рекордное значение функции, ε – точность по функции, L – константа Липшица. Минимизация прекращается, когда $x_k > b$.

Главным недостатком данного алгоритма является то, что для работы этого метода необходимо знать хорошую оценку константы Липшица. Указанная проблема критична в случае применения алгоритма в качестве вспомогательного при решении многомерных задач, так как в многоуровневой иерархии алгоритмов он будет функционировать на самом низком уровне и выполняться многократно в процессе расчетов. Следовательно, необходим встроенный в алгоритм механизм автоматизации для оперативной оценки константы Липшица.

В работе рассматривается предложенная модификация алгоритма одномерного поиска Ю.Г. Евтушенко с автоматической оценкой константы роста. На стартовом этапе оценка константы Липшица выбирается равной $L_0 = |f(b) - f(a)|/|b - a|$, на каждой итерации алгоритма вычисляется по следующей формуле:

$$L_j = K_c \cdot \max \frac{|f(x_{k+1}) - f(x_k)|}{|x_{k+1} - x_k|},$$

где K_c – страховочный коэффициент (параметр алгоритма). При этом цикл просмотра отрезка повторяется несколько раз с учетом полученной оценки и выполненных проб. Критерием останова алгоритма является выполнение условия $L_{j+1} = L_j$, где j – номер цикла просмотра.

Предложенный алгоритм запрограммирован на языке С. При реализации метода применялись единые программные стандарты с целью упрощения его использования для решения многомерных задач. Для численного исследования свойств реализованного алгоритма создана коллекция тестовых задач, представляющих собой невыпуклые функции одной переменной с различными скоростями роста. Приводятся результаты вычислительных экспериментов.

1. Евтушенко Ю.Г. Методы поиска глобального экстремума // Исследование операций. М.: ВЦ АН СССР, 1974. С. 39-68.
2. Жиглявский А.А., Жилинскас А.Г. Методы поиска глобального экстремума. М.: Наука, 1991. 248 с.

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 15-07-03827.