

**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**

*Научное издание*

Материалы конференции «Ляпуновские чтения» (г. Иркутск, 5–7 декабря 2017 г.). – Иркутск: ИДСТУ СО РАН, 2017. – 66 с.

Сборник содержит тезисы докладов, представленных на конференции «Ляпуновские чтения» (г. Иркутск, 5–7 декабря 2017 г.). Конференция организуется с целью обсуждения актуальных результатов исследований научных сотрудников, аспирантов и студентов старших курсов по направлениям:

- Теория и методы исследования эволюционных уравнений и динамических систем с приложениями;
- Качественная теория и методы управления с приложениями;
- Методы математической физики в задачах теории поля, газовой и плазменной динамики;
- Теория, алгоритмы и вычислительные технологии решения задач оптимизации и исследования операций;
- Теоретические основы и технологии организации распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем;
- Теоретические основы и технологии организации информационно-телекоммуникационных инфраструктур;
- Методы, технологии и сервисы формирования информационно-аналитических, геоинформационных, вычислительных и программноаппаратных систем в различных предметных областях (в том числе для поддержки комплексных междисциплинарных научных исследований).

## ЧИСЛЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА НА ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ

А.С. Стрекаловский, М.В. Баркова

Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН  
strekal@icc.ru, mbarkova@icc.ru

В работе рассматривается следующий класс квадратичных невыпуклых задач с ограничениями-неравенствами:

$$\begin{cases} f_0(x) = \langle x, Q_0 x \rangle + \langle b_0, x \rangle + d_0 \downarrow \min_x, & x \in S, \\ f_i(x) = \langle x, Q_i x \rangle + \langle b_i, x \rangle + d_i \leq 0, & i \in \mathcal{I} \triangleq \{1, \dots, m\}, \end{cases} \quad (Q)$$

где функции  $f_i$ ,  $i \in \mathcal{I} \cap \{0\}$  невыпуклые,  $S \subset \mathbb{R}^n$  – выпуклое множество.

Как известно [2], любая квадратичная функция может быть представлена в виде разности двух выпуклых функций, и задача (Q) может быть записана в виде

$$\begin{cases} f_0(x) = g_0(x) - h_0(x) \downarrow \min_x, & x \in S, \\ f_i(x) = g_i(x) - h_i(x) \leq 0, & i \in \mathcal{I}. \end{cases} \quad (P)$$

Идея метода локального поиска, предложенного в [1] для задачи (P), заключается в последовательном решении частично линейризованных задач вида

$$\begin{cases} \Phi_{0s}(x) = g_0(x) - \langle \nabla h_0(x^s), x \rangle \downarrow \min_x, & x \in S, \\ \Phi_{is}(x) = g_i(x) - \langle \nabla h_i(x^s), x - x^s \rangle - h_i(x^s) \leq 0, & i \in \mathcal{I}. \end{cases} \quad (PL_s)$$

Такие задачи являются выпуклыми и могут быть решены любыми подходящими методами выпуклой оптимизации [2] и пакетами прикладных программ.

Для экспериментальной проверки работоспособности и эффективности метода локального поиска сконструировано поле тестовых примеров с известными глобальными решениями и общим количеством стационарных точек в задаче. Построение задач осуществлялось по методике, предложенной в [3]. Генерация задач типа (Q) производилась в три этапа: первый – построение так называемых задач-ядер небольшой размерности и аналитическое отыскание их решений, второй – конструирование сепарабельной задачи заданной размерности путем объединения конечного числа задач-ядер, третий – преобразование сепарабельной задачи с помощью генератора псевдослучайных чисел. Для сгенерированной таким образом большой задачи можно подсчитать число всех стационарных точек, а также глобальные решения.

Генерация тестовых примеров и метод локального поиска реализованы в среде Matlab. Для решения вспомогательных выпуклых задач, возникающих на этапах локального поиска, использован решатель Gurobi. Расчеты проводились на компьютере Intel Core i5-3570K CPU 3.40 GHz 3.80 GHz.

Сравнение результатов работы метода локального поиска и современных пакетов прикладных программ показало эффективность метода локального поиска на сгенерированных задачах различной сложности и размерности и возможность его применения в алгоритме глобального поиска.

1. Strekalovsky A. S. On local search in d.c. optimization problems// Applied Mathematics and Computation. 2015. Vol. 255. P. 73–83.
2. Nocedal J., Wright S. Numerical Optimization. NY.: Springer Science+Business Media, 2006. 664 p.
3. Vicente L.N., Calamai P.H. Generation of Disjointly Constrained Bilinear Programming Test Problems // Computational Optimization and applications. 1992. Vol. 1, № 3. P. 299–306.