

REFeree REPORT

on the thesis abstract by Evgeniya Vorontsova:

“Separating plane method with additional clippings and its application to data analysis under interval uncertainty problems”

presented for the degree of Candidate of Physico-Mathematical Sciences (specialty 05.13.18 — Mathematical modeling, numerical methods and program systems)

In many applications optimization problems may have noisy input data. Such applications include economical, machine learning and business management problems. Different approaches have been developed to tackle problems with noisy input data. These approaches use stochastic, fuzzy or interval models of noisy data. Among these models the interval model allows to adequately describe problems in many applications. To date, mostly evolutionary algorithms have been used to solve such problems. However, these algorithms are not accurate and inefficient for large scale problems.

In this thesis, problems with noisy input data described by the interval model are considered. Such problems are modelled as an optimization problem where the objective function is nonsmooth. The candidate developed the separating plane method with additional clippings to solve the nonsmooth optimization problem. This method is especially efficient when the objective function is convex. In order to improve its efficiency the candidate developed an algorithm for minimization of univariate piecewise linear functions and studied its rate of convergence.

Algorithms were implemented in AMPL and evaluated using the well-known system NEOS. Since this on-line system is not capable of solving large scale problems the candidate (in cooperation with her supervisor) developed own package which is publicly available and can efficiently solve large scale problems.

Methods developed in thesis were applied to study regional economic input-output models in Russian Federation. Using real data it is demonstrated that these methods are able to solve very complex economic problems.

Most results from this thesis have been already published and some of them in high rank journals such as “Cybernetics and System Analysis”. Evgeniya Vorontsova presented these results in many conferences including several international conferences held in Russia and Portugal.

This thesis makes a strong contribution to nonsmooth optimization and its applications. Obtained results widen the applicability of nonsmooth optimization techniques to solve real life problems. The work demonstrates Ms. Evgeniya

Vorontsova's excellent knowledge of the subject and high level ability to develop efficient techniques to solve complex problems.

In conclusion, this thesis constitutes a complete and solid piece of work. The topic it deals is interesting and the abstract of the thesis makes a nice presentation. Its presentation is very clear. For all reasons I express my most favourable opinion about this work. Evgeniya Vorontsova well deserves to be awarded the degree of Candidate of Physico-Mathematical Sciences.

A Bagirov

Adil Bagirov, Ph.D.
Associate Professor,
School of Applied and Biomedical Sciences,
Faculty of Science and Technology,
Federation University Australia,

Address:
Federation University Australia,
PO Box 663, Ballarat VIC 3353, Australia,
Phone +61353276306
E-mail: a.bagirov@federation.edu.au

25 May 2016.

Отзыв (перевод с английского)
на автореферат диссертации Воронцовой Евгении

«Метод отделяющих плоскостей с дополнительными отсечениями и его применение в задачах анализа данных с неопределенностями»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук (специальность 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»)

Во многих прикладных областях исходные данные для задач оптимизации могут быть неточны. Примерами таких задач являются экономические задачи, задачи бизнес-управления и задачи машинного обучения. Для решения задач с неточными исходными данными разработаны различные методы. В этих методах используются вероятностные, нечёткие или интервальные модели представления неточных данных. Многие прикладные задачи могут быть адекватно сформулированы в рамках интервальной модели. Для решения таких задач в настоящее время чаще всего используются эволюционные алгоритмы. Однако при решении задач большой размерности эти алгоритмы являются неточными и неэффективными.

В диссертации рассматриваются задачи с неточными исходными данными, представленными интервальными моделями. Эти задачи сводятся к задачам оптимизации с недифференцируемыми целевыми функциями. Диссертант разработал метод отделяющих плоскостей с дополнительными отсечениями для решения негладких задач оптимизации. Этот метод особенно эффективен в случае, когда целевая функция является выпуклой. Для повышения эффективности метода диссертант разработал алгоритм одномерной минимизации кусочно-линейных функций и исследовал скорость его сходимости.

Алгоритмы реализованы на AMPL, их эффективность проверена на хорошо известной системе NEOS. Поскольку с помощью этой онлайн-системы невозможно решать задачи большой размерности, диссертант (совместно с научным руководителем) разработал свой собственный свободно распространяемый комплекс программ, который может эффективно решать задачи большой размерности.

Методы, разработанные в диссертации, были применены для изучения региональных экономических моделей «затраты-выпуск» в Российской Федерации. На реальных данных продемонстрировано, что эти методы пригодны для решения очень сложных экономических задач.

Большинство результатов диссертации опубликованы, в том числе в высокорейтинговых журналах, таких как «Кибернетика и системный анализ». Евгения Воронцова докладывала свои результаты на многих конференциях, включая несколько международных конференций, проходивших в России и в Португалии.

Диссертация представляет собой значительный вклад в развитие негладкой оптимизации и её приложений. Полученные результаты расширяют применимость методов негладкой оптимизации для решения реальных задач. Диссертационная работа показывает, что Евгения Воронцова великолепно знает предмет и способна разрабатывать эффективные методы решения сложных задач.

В заключение можно отметить, что диссертация является законченной и цельной работой. Выбранная тема интересна, а автореферат диссертации хорошо отражает работу. У меня самое положительное мнение об этой работе. Считаю, что Евгения Воронцова заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Адиль Багиров, Ph.D.,
доцент,
Школа прикладных и биомедицинских наук,
Факультет науки и технологии
Федеральный университет, Австралия
Адрес: Федеральный университет, Австралия, а/я 663, Балларат, VIC 3353,
Австралия
Телефон: +61353276306
E-mail: a.bagirov@federation.edu.au

25 мая 2016

Правильность перевода удостоверяю
ученый секретарь ИВТ СО РАН

к.ф.-м.н. Есипов Д.В.

«30» мая 2016

