

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Вздыхалкиной Екатерины Константиновны

«Наилучшее отделение двух множеств

с помощью нескольких гиперплоскостей»,

представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика

1. Актуальность темы диссертации

В диссертации решается следующая задача. Даны конечные множества A и B в пространстве R^n . Требуется наилучшим образом отделить выпуклую оболочку $co(A)$ от B с помощью h гиперплоскостей. Задача важна для математической диагностики.

Этой темой при $h = 1$ занимались многие видные математики. Их фамилии перечислены во введении к диссертации и в автореферате. В общем случае принципиальным фактом является то, что задача наилучшего отделения сводится к конечному числу задач линейного программирования. Однако количество задач ЛП может быть весьма большим. Поэтому диссертант сводит задачу наилучшего отделения к задаче минимизации негладкой функции $F(G)$, зависящей от матрицы G . Исследование в указанном направлении представляется актуальным и современным.

2. Научная новизна полученных результатов

Функция $F(G)$ нелинейная и невыпуклая и для ее минимизации автор диссертации разработал два метода, которые являются основными результатами диссертации.

Первый метод назван диссертантом «методом градиентного типа». Функция $F(G)$ не является дифференцируемой, у нее нет градиента. Но она является дифференцируемой по направлениям. Автор диссертации указывает формулу для производных по направлениям. Эта формула выводится в Дополнении С к диссертации. Тем самым автор подчеркивает, что эта формула не относится к основным результатам диссертации. И действительно, вывод формулы основан на идеях из книги В. Ф. Демьянова и В. Н. Малоземова «Введение в минимакс» (М.: Наука, 1972). Оппонент сам был аспирантом В. Ф. Демьянова в 1970-1973 годах и рад, что идеи книги «Введение в минимакс» развиваются современными исследователями.

Второй метод, предложенный диссертантом, называется «безградиентный метод локального поиска». Он максимально учитывает специфику задачи оптимального разделения двух множеств. В этом методе направление спуска ищется путем решения небольшой задачи линейного программирования. На каждом шаге убывание целевой функции $F(G)$ ограничено снизу положительным числом. В результате метод сходится за конечное число шагов. Это замечательный результат, который следует отметить как большое достижение.

Достоинством диссертации является также подробное обсуждение численной реализации методов в параграфе 6 «Численные эксперименты». Этот параграф занимает третью часть основного текста диссертации. В параграфе 6 предлагаются два способа выбора начального приближения G_0 при минимизации функции $F(G)$. Приводятся результаты расчетов с разных начальных приближений двумя методами.

Все результаты, указанные выше, являются новыми и оригинальными.

3. Замечания к диссертационной работе

Недостатком является то, что не обсуждаются свойства решения с точки зрения качества разделения множеств A и B . Приводится только чертеж результирующего расположения гиперплоскостей. Так на рис. 6.6 иллюстрируется решение G_2 и из рисунка видно, что достигнуто строгое разделение A и B (за две итерации). При тех же множествах A и B безградиентным методом получено решение G_1 . Диссертант ограничивается фразой: «Таким образом, G_1 – почти локально оптимальная матрица при $\sigma=0.0001$ » (см. стр. 78 диссертации). Но из рисунка 6.16 видно, что строгое разделение множеств A и B не достигнуто. Возможно, стоило бы уменьшить параметр точности σ и сделать еще несколько итераций. Тогда, возможно, пришли бы к строгому разделению A и B . Это самое существенное замечание к результатам диссертации. Имеются также опечатки на стр. 4, 50, 94 (ссылки [27] и [32]).

4. Общие выводы

Несмотря на приведённые выше замечания, диссертационная работа Вздыхалкиной Е. К. заслуживает высокой оценки. Она является законченной работой, в которой изложены научно обоснованные результаты теории оптимального разделения двух множеств. Видно, что автор большое

внимание уделил доказательствам основных теорем в стремлении придать им наиболее краткий вид. Тема диссертации актуальна и достаточно полно охвачена задачами исследования.

Автореферат диссертации полно и правильно отражает содержание диссертации. Основные результаты диссертации в достаточном объеме отражены в опубликованных автором работах.

На основании изложенного считаю, что представленная на защиту диссертация полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Вздыхалкина Екатерина Константиновна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент:

профессор, доктор физ.-мат. наук,

профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий в образовании Сыктывкарского государственного университета

А. Б. Певный

А. Певный

7 октября 2014 г.

