

Отзыв

члена диссертационного совета на диссертацию
Аббасова Меджида Эльхан оглы на тему:
«Экзостеры и коэкзостеры в недифференцируемой оптимизации»,
представленную на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 01.01.09 – Дискретная математика и математическая
кибернетика

Исследователи все чаще сталкиваются с задачами недифференцируемой оптимизации, решение которых требует нахождения экстремальных значений негладких функций. Диссертационная работа посвящена именно этой проблеме.

Существует множество подходов к решению задач недифференцируемой оптимизации. Однако многие из них тяжело применять при решении прикладных задач, так как для этого зачастую приходится работать со сложно вычислимыми объектами, построение которых может оказаться довольно трудоемким. Развиваемая в данной работе теория экзостеров и коэкзостеров лишена такого недостатка. Класс функций, для которых существуют указанные объекты, вводится конструктивным образом: разработаны формулы исчисления, позволяющие получать экзостеры и коэкзостеры для линейной комбинации, произведения и частного функций, функций максимума и минимума, сложной функции. Так как экзостеры и коэкзостеры описывают аппроксимацию приращения исследуемой функции в окрестности рассматриваемой точки, то в их терминах удастся описать условия экстремума, а также получать направления спуска и подъема. Последнее важно для построения методов оптимизации негладких функций.

Большое количество научных публикаций по этой теме свидетельствует о высокой теоретической и практической значимости исследований в данной области.

Перечислим новые результаты, полученные в диссертационной работе.

- Выведены условия экстремума в терминах обобщенных экзостеров, доказана теорема существования обобщенных экзостеров. Указанные результаты позволяют работать с достаточно сложными функциями (см. пример 1.9.1 на стр. 122-124), не являющимися локально липшицевыми.
- Проведен сравнительный анализ применения экзостеров и квазидифференциалов для решения задач недифференцируемой оптимизации, показывающий преимущество экзостеров над квазидифференциалами.

09/2 - 330 от 28.02.2019

- Описаны новые геометрические условия минимальности экзостеров и коэкзостеров, а также техника сокращения этих семейств. Здесь необходимо отметить, что вопрос сокращения и минимальности коэкзостеров исследуется впервые.
- Выведены новые условия экстремума с ограничениями в терминах экзостеров и коэкзостеров.
- Построено исчисление коэкзостеров второго порядка. Для подкласса функций максимума разработан метод минимизации второго порядка, основанный на коэкзостерах второго порядка.
- Разработан Метод Заряженных Шариков, для решения вспомогательных задач, возникающих в недифференцируемой оптимизации, а также некоторых проблем вычислительной геометрии.
- Предложены новые эвристические, вероятностные алгоритмы решения важной подзадачи, возникающей в недифференцируемой оптимизации.

Все представленные в работе научные положения строго доказаны, прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях и семинарах, опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных научных изданиях. Достоверность полученных результатов подтверждается также большим количеством приведенных в работе демонстративных примеров.

Данная диссертационная работа вносит существенный вклад в теорию недифференцируемой оптимизации, написана хорошим языком.

Основные замечания по работе.

1. Было бы интересно, если бы в работе был рассмотрен вопрос применимости разрабатываемого аппарата негладкого анализа к функциям, удовлетворяющим условию Гельдера.
2. Следовало больше внимания уделить связи экзостеров и коэкзостеров с хорошо известными исследователям понятиями. Например, необходимо было особо выделить тот факт, что субдифференцируемая функция имеет верхний экзостер, состоящий из одного множества — субдифференциала — и нижний экзостер, представляющий собой семейство одноточечных множеств, содержащих все крайние точки субдифференциала. Акцентирование внимания на таких моментах упрощает понимание того, что изучаемый и развиваемый в диссертации

инструментарий недифференцируемой оптимизации находится в русле общих исследований в данной области.

3. В пункте 3.2.3.2 стоило рассмотреть также и примеры с более сложными кривыми, обсудить влияние их кривизны на работу алгоритма.

Указанные замечания являются в основном рекомендательными и ни в коем случае не влияют на общее крайне благоприятное впечатление от диссертации. Данная работа безусловно является успешно выполненным завершённым научным исследованием.

Диссертация Аббасова Меджида Эльхан оглы на тему: «Экзостеры и коэкзостеры в недифференцируемой оптимизации» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Аббасов Меджид Эльхан оглы заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.09 – Дискретная математика и математическая кибернетика. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета
доктор физико-математических наук
профессор,
Институт проблем передачи информации
им. А.А. Харкевича Российской академии наук

А.П. Афанасьев

26 августа 2019 г.



Профессор А. П. Афанасьев
подтверждено
Медведев О. К.
Медведева О. П.
26.08.19