

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Усова Александра Леонидовича
**«Использование кусочно-линейных ограничивающих функций в
одномерной глобальной оптимизации»,**
специальность 01.01.09. «Дискретная математика и математическая
кибернетика».

Диссертационная работа Усова А.Л. посвящена проблеме построения нижних и верхних ограничивающих функций для функций одной переменной. Эта проблема имеет решающее значение в глобальной детерминированной оптимизации, где ограничивающие функции используются в качестве оценок целевой функции и ограничений, а также для уменьшения области поиска глобального экстремума. Как показывает практика существующие подходы в глобальной оптимизации не всегда показывают высокую эффективность. Задача отыскания экстремума функции одной переменной является актуальной, потому что к ней может сводиться гораздо более сложная задача - поиск экстремума функции многих переменных. В диссертационной работе был предложен подход, основанный на автоматическом синтезе кусочно-линейных оценок, который показал преимущество по сравнению с классическими подходами.

В работе впервые было предложено синтезировать нижние и верхние многозвенные кусочно-линейные оценки на основе алгебраического представления целевой функции. При этом кусочно-линейные оценки целевой функции базируются на кусочно-линейных оценках составляющих ее элементарных функций и операций над ними. Принципиальным отличием данного подхода от других известных методов является то, что целевая функция не должна быть обязательно дифференцируемой, не требуется обязательное знание константы Липшица, а также не накладывается условие выпуклости (вогнутости) целевой функции. Это позволяет работать с достаточно широким классом функций и являться преимуществом перед многими другими подходами.

Важным научным результатом работы является разработка теории кусочно-линейных оценок функций одной переменной, включающей в себя: методы построения кусочно-линейных оценок для суперпозиции функций, определение арифметических операций над кусочно-линейными оценками, доказательстве достаточных условий непрерывности кусочно-линейных оценок для суперпозиции функций.

Диссертационная работа Усова А.Л. имеет важное практическое значение, потому что в ней были разработаны алгоритмы построения кусочно-линейных оценок для суперпозиции функций, а также алгоритм редукции области поиска глобального минимума

целевой функции. В работе были проведены вычислительные эксперименты на базе разработанного вычислительного комплекса. На тестовых задачах была показана высокая точность кусочно-линейных оценок по сравнению с интервальными оценками и методом скосов, а также эффективность (по времени и числу итераций) кусочно-линейного подхода в задаче поиска глобального минимума по сравнению с другими классическими подходами. К практическим результатам данного исследования стоит отнести использование программных библиотек вычислительного комплекса для решения задачи аппроксимации рабочих областей роботов параллельной структуры, а также их использование для решения задач многомерной глобальной оптимизации.

В целях лучшей иллюстрации результатов работы можно рекомендовать сравнение эффективности предложенного кусочно-линейного подхода с другими современными методами. В частности, было бы интересно сравнение с работой Я.Д. Сергеева, где целевая функция и ее первая производная являются липшицевыми. Данное замечание не снижает общей ценности диссертации и может рассматриваться как ориентир для дальнейшего развития исследований.

Диссертация Усова Александра Леонидовича «Использование кусочно-линейных ограничивающих функций в одномерной глобальной оптимизации» представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Работа имеет важное теоретическое и прикладное значение в области развития методов глобальной оптимизации. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.01.09. «Дискретная математика и математическая кибернетика». Диссертационная работа удовлетворяет критериям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Усов А. Л. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

д.ф.-м.н.

Хамисов Олег Валерьевич

05 апреля 2022 г.

заведующий отделом прикладной математики,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева
Сибирского отделения Российской академии наук
Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130.
Телефон: 8-3952-500-646(261),
E-mail: khamisov@isem.irk.ru

