

Отзыв научного руководителя

Посыпкина Михаила Анатольевича

о диссертационной работе Усова Александра Леонидовича

«Использование кусочно-линейных ограничивающих функций в одномерной глобальной оптимизации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 - «Дискретная математика и математическая кибернетика».

В диссертационной работе А.Л.Усова исследуется проблема конструирования нижних и верхних оценок для функций одной переменной, имеющих явное представление в виде суперпозиции элементарных функций и арифметических операций. Нижние и верхние оценки для целевых функций и ограничений играют важную роль в задаче детерминированной, т.е. гарантирующей точность, глобальной оптимизации. В диссертации разработан принципиально новый метод одномерной глобальной оптимизации, основанный на автоматическом синтезе кусочно-линейных оценок.

В диссертационном исследовании соискатель проделал большой объем как теоретической, так и экспериментальной работы. Теоретическая часть исследования характеризуется глубокой проработкой теории кусочно-линейных оценок функций одной переменной, включающей в себя: методы построения кусочно-линейных оценок для суперпозиции функций, определение базовых арифметических операций над такими оценками, доказательстве базовых свойств и условий непрерывности кусочно-линейных оценок для суперпозиции функций. На основе теории был разработан алгоритм построения кусочно-линейных миноранты и мажоранты функции, позволяющий гарантированно оценивать диапазон ее изменения. Это может иметь широкое применения для решения задач глобальной оптимизации, систем алгебраических уравнений и ряда других задач. Кроме того, разработанные кусочно-линейные оценки и правила редукции области поиска экстремума функции позволили создать новый метод глобальной одномерной оптимизации на базе общей схемы метода ветвей и границ.

В экспериментальной части диссертации А.Л. Усов продемонстрировал навыки квалифицированного специалиста, способного вести самостоятельную исследовательскую работу. Им разработан программный комплекс, включающий наборы тестовых задач глобальной оптимизации, поддержку автоматического вычисления значений функции, ее производной, а также их интервальных и кусочно-линейных оценок. Им было проведено экспериментальное сопоставление предложенного подхода с классическими методами интервального анализа,

арифметикой скосов и Липшицевыми подходами. В результате проведения вычислительных экспериментов была подтверждена эффективность предложенного подхода. Программный комплекс, разработанный Усовым А.Л., был использован в задаче определения рабочей области роботов параллельной структуры.

При подготовке диссертационной работы А.Л. Усов проанализировал навыки проведения научных исследований, им проведен анализ большого объема научной литературы в области методов оптимизации, языков программирования, алгоритмов и структур данных. Результаты диссертации докладывались на научных конференциях высокого уровня и семинарах.

Диссертация Александра Леонидовича Усова является завершенной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 «Дискретная математика и математическая кибернетика», а ее автор - А.Л.Усов - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по названной специальности.

Научный руководитель

заместитель директора по научной работе
Федерального государственного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление»
Российской академии наук»,
доктор физико-математических наук,
доцент



Посыпкин Михаил Анатольевич

14.01.2022

Адрес электронной почты: MPosypkin@fccsc.ru

Телефон: +7(499)135-20-04

Адрес организации: 119333, Москва, Вавилова, д.44, кор.2