

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель генерального
директора – генеральный конструктор



Ненартович Н.Э.
2017 г.

Отзыв на автореферат диссертации

Пановского Валентина Николаевича

**«Интервальные методы оптимизации нелинейных детерминированных
динамических систем при неполной информации о состоянии и параметрах
объекта», представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальностям**

05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и

комплексы программ» и

**05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации
(авиационная и ракетно-космическая техника)»**

Интервальная математика является относительно новой математической дисциплиной. Методы вычислений в интервальной математике являются нелинейными, а это позволяет предполагать, что они будут эффективными применительно к алгоритмам обработки в нелинейных системах.

Диссертация соискателя ученой степени В.Н. Пановского посвящена решению задачи синтеза оптимального управления с помощью методов глобальной условной оптимизации, использующих аппарат интервального анализа. Актуальность диссертационного исследования определяется основной особенностью решаемой задачи – наличием интервальных неопределенностей в моделях объекта управления и измерителя.

Основное содержание диссертации определяется полученными новыми научными результатами на базе методов интервальной математики, теории оптимизации, теории управления, а именно:

- разработана постановка задачи интервальной ε -минимизации, которая является обобщением классической задачи оптимизации. Постановка задачи хорошо и ясно представлена в автореферате;
- разработан набор интервальных алгоритмов глобальной условной оптимизации двух типов: инверсных, для которых автор доказал теоремы о точности предлагаемого решения, и метаэвристических. Представляется достижением распространение методов интервальной математики на обычные «классические» и известные методы оптимизации;
- разработана методика применения данных алгоритмов для решения задач поиска оптимального программного управления, синтеза оптимального в среднем управления пучком траекторий и оптимального в среднем управления по выходу нелинейной динамической системы;
- особенно следует отметить реализацию созданных алгоритмов и методик в виде комплекса программ «Интервальные методы оптимизации нелинейных детерминированных систем», которые имеют государственную регистрацию. В комплексе программ есть возможность выбора решаемых задач как из готового списка, так и загрузка сторонних задач;
- разработаны алгоритмы при решении прикладных задач теории оптимизации и теории управления, которые применены для решения ряда практических задач. В автореферате приведены примеры оптимизации технических систем с применением модельных и тестовых задач;

Достоверность полученных результатов подтверждается строгостью математических доказательств и корректностью применения методов математического и компьютерного моделирования, а также результатами сравнения с существующими научными результатами.

Судя по списку литературы материалы достаточно полно опубликованы и апробированы.

В качестве замечаний и рекомендаций можно отметить следующее:

- 1) приведенное описание разработанных автором интервальных алгоритмов оптимизации не является исчерпывающим. Наверное, автору следовало бы подробно описать хотя бы один алгоритм, а остальные сопроводить графической интерпретацией для облегчения понимания;
- 2) в автореферате не приведена подробная информация об инвертере (например, способ его реализации). В связи с этим понимание изложенных теорем несколько затруднено;
- 3) в автореферате не отмечены преимущества и недостатки интервальных методов как поиска глобального минимума, так и оценивания параметров динамических систем;
- 4) не приведены критерии выбора границ интервалов при формировании брусов-«векторов интервалов»;
- 5) разработаны пять алгоритмов глобальной условной оптимизации, однако области и условия их применения не указаны. Поэтому не ясно, почему в разных примерах используются разные алгоритмы;
- 6) в приведенных прикладных примерах синтеза оптимального управления на графиках не видна «интервальность» полученного решения;
- 7) в дальнейшем желательно было бы распространить полученные результаты на стохастические динамические системы.

Отмеченные недостатки и замечания не являются существенными и не уменьшают теоретической и практической значимости полученных автором результатов. Они не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертация В.Н. Пановского выполнена на высоком научном уровне. По своему содержанию и объему исследований данная научно-квалификационная работа соответствует паспортам специальностей 05.13.18 и 05.13.01 и

удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации – В.Н. Пановский заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

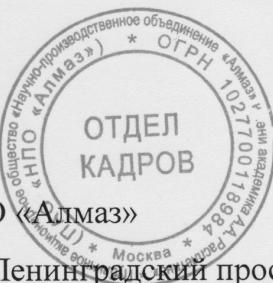
Полученные результаты могут быть применены в организациях промышленности, МО РФ и др.

Отзыв обсужден и одобрен на секции № 1 НТС предприятия 13.07.2017 г., протокол № 3.

Снс, д.т.н, начальник отдела ОКБ-1
НТЦ-1 ПАО «НПО «Алмаз»

Красный В.П.

« » 2017 г.



Место работы: ПАО «НПО «Алмаз»

Адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский проспект, дом 80, корпус 16

Рабочий телефон: 8 (499) 940-02-22 (доб. 79-93)

Адрес электронной почты: v.krasnuyy@almaz.org