

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Финкельштейн Евгении Александровны «Вычислительные технологии аппроксимации множества достижимости управляемой системы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии)

Диссертационная работа посвящена исследованию свойств управляемых динамических систем, а именно множеству достижимости. Множество достижимости отражает всевозможные состояния системы в заданный момент времени. Эта информация применима для многих задач теории управления, а во временной динамике, так называемая интегральная воронка используется для таких задач, как, например, управление пучком траекторий.

Основной целью работы является совершенствование существующих и создание новых методов и вычислительных технологий аппроксимации множеств достижимости нелинейных управляемых систем. Аналитическое построение множества достижимости в нелинейном случае возможно далеко не всегда, и развитие методов численной аппроксимации является актуальной задачей.

Автором разработан целый набор алгоритмов для численной аппроксимации множества достижимости. В автореферате содержится их описание в порядке от внутренней до внешней аппроксимации:

1. Алгоритмы равномерного и квазиравномерного заполнения объема множества достижимости позволяют получить набор гарантированно достижимых точек.
2. Метод кусочно-линейной аппроксимации множества достижимости, основанный на максимизации площади и позволяющий строить аппроксимации проекций множества достижимости нелинейной системы на плоскости.
3. Метод аппроксимации границы множества достижимости, основанный на принципе максимума Понтрягина, в результате работы дает кусочно-линейный контур.
4. Метод аппроксимации множества достижимости объединением эллипсов или шаров является внешней оценкой, т.к. содержит в себе все множество достижимости.

Описание сопровождается иллюстрациями, которые облегчают восприятие основных идей. Все алгоритмы содержат элементы новизны и либо устраняют недостатки предложенных ранее, либо реализуют достаточно оригинальные идеи.

В третьей главе диссертации приводятся многометодные вычислительные схемы, предложенные для повышения надежности получаемой аппроксимации множества достижимости, и результаты тестирования. Это, во-первых, подтверждает, что алгоритмы были программно реализованы, во-вторых, показывает большое количество проведенных вычислительных экспериментов.

Четвертая глава посвящена решению прикладных и содержательных задач. Решены задачи оптимального управления и нормирования воздействий, разработанная вычислительная технология применена для исследования климатическо-экономической и химической моделей. Такой широкий спектр прикладных задач свидетельствует о практической значимости работы.

К замечаниям относительно автореферата можно отнести то, что автор не уточняет как именно в алгоритмах решаются вспомогательные задачи оптимизации. Можно допустить, что эти задачи в виду многоэкстремальности в отдельных случаях могут потребовать очень больших вычислительных ресурсов. Однако, это не влияет на общую положительную оценку работы.

Достоверность результатов подтверждается большим количеством выступлений на конференциях и семинарах и достаточным количеством публикаций из списка ВАК и Web of Science.

Считаю, что диссертационная работа «Вычислительные технологии аппроксимации множества достижимости управляемой системы» представляет собой законченное научное исследование и отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Фinkelъштейн Евгения Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Сачков Юрий Леонидович

Доктор физико-математических наук, доцент

Руководитель Исследовательского центра процессов управления,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт программных систем им. А.К.Айламазяна

Российской академии наук

152021 Ярославская область, Переславский район, с. Веськово, ул. Петра Первого, д.4 «а»

Тел./факс (4852)-69-52-28

E-mail yusachkov@gmail.com

Подпись Ю.Л. Сачкова заверяю

Ученый секретарь ИПС им. А.К.Айламазяна РАН

К.т.н. С.М. Пономарева

28.08.2018

