

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Хишектуевой Ишин-Хорло Дамбадоржиевны «Модели и методы неподвижных точек в задачах оптимизации параметров динамических систем», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность темы диссертационного исследования.

Диссертация Хишектуевой И.-Х.Д. посвящена разработке вычислительно эффективных моделей и методов оптимизации параметров нелинейных динамических систем. Подобные задачи возникают при построении математических моделей технических, эколого-экономических, биологических и других систем, а также на различных этапах их исследования, таких как определение структуры и идентификация модели. Отсутствие универсальных вычислительных подходов, являющихся достаточно эффективными для решения разнообразных классов возникающих задач, обуславливает актуальность темы диссертационного исследования.

Структура и содержание диссертации.

Во введении обсуждаются актуальность темы исследования, задачи исследования, обзор методов, а также значимость работы.

В первой главе разработаны модели улучшения управляющих параметров в динамических системах, включая системы с параметрами в начальных условиях. В рассматриваемых классах систем предложены условия улучшения управления, представляющие собой задачи о неподвижной точке определяемых операторов в пространстве управлений. Указанные задачи основываются на полученной специальной формуле приращения целевой функции качества управления, не содержащей остаточных членов разложений и построенной с помощью определения модифицированной дифференциально-алгебраической сопряженной

системы. Разработанные модели улучшения управления позволяют сформулировать известный дифференциальный принцип максимума в линейном по управлению классе систем в терминах задачи о неподвижной точке. А также получить новое необходимое условие оптимальности, усиливающее дифференциальный принцип максимума в указанном линейном по управлению классе систем.

Во второй главе построены методы оптимизации параметров динамических систем на основе решения моделируемых задач о неподвижной точке. Для решения последних разработаны итерационные алгоритмы, аналогичные известному методу простой итерации. Исследован вопрос о сходимости предложенных алгоритмов, обоснованы условия их сходимости и сформулированы соответствующие теоремы. Доказанные теоремы обосновывают принципиальную возможность численного решения задач улучшения управляющих параметров. В конце главы описана общая схема предлагаемых методов неподвижных точек и вычислительные особенности их реализации.

В третьей главе исследуется сравнительная эффективность разработанных методов неподвижных точек при решении ряда конкретных задач. Рассмотрены известные в литературе задачи понижения порядка системы дифференциальных уравнений (модель «кинетика ядерного реактора», модель «самолет с автопилотом»), эколого-экономическая задача, а также простые тестовые примеры. В рамках рассматриваемых задач результаты сравнительного анализа демонстрируют повышенную вычислительную эффективность предлагаемого подхода.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В тексте диссертации поиск доказательств теорем несколько затруднен тем, что доказательства не выделены заголовком «Доказательство» и идут перед формулировкой теоремы.

2. Материалы параграфа 1.5 по оптимизации параметров не нашли своего применения в главе 3.

3. В работе присутствуют некоторые неточности и опечатки, не искажающие сути содержания.

4. В главе 3 нет комментариев по выбору параметра проектирования α в применяемых алгоритмах численного расчета задач.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Научная новизна основных результатов работы:

1. Разработанные модели неподвижных точек для решения классов задач параметрической оптимизации динамических систем, представляющие собой специальные задачи о неподвижной точке конструируемых операторов управления, обладают свойствами нелокальности и возможности улучшения неоптимальных управлений, удовлетворяющих дифференциальному принципу максимума.

2. Новое необходимое условие оптимальности усиливает известный дифференциальный принцип максимума в классе линейных по управлению задач параметрической оптимизации.

3. Доказанные теоремы о сходимости обосновывают принципиальную сходимость предлагаемых итерационных алгоритмов решения моделируемых задач о неподвижной точке.

4. Построенные методы решения задач о неподвижной точке имеют повышенную вычислительную эффективность, подтвержденную результатами сравнительного анализа предложенных методов с известными в вычислительных экспериментах.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается корректным применением математического аппарата, доказательствами сформулированных утверждений, проведенными численными экспериментами и решениями модельных и тестовых задач.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

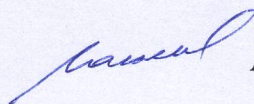
Полученные в работе результаты определяют перспективное направление развития теории и методов оптимизации параметров нелинейных управляемых систем. Предлагаемые методы неподвижных точек могут применяться для разработки вычислительных комплексов для эффективного решения актуальных прикладных задач управления динамическими системами.

Диссертация *удовлетворяет паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*, а именно пунктам областей исследования: 2, 3, 4.

Заключение по диссертационной работе

Учитывая вышеперечисленное, можно сделать вывод о том, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой. Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание работы. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Хишектеуева Ишин-Хорло Дамбадоржиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

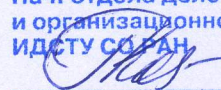
Официальный оппонент,
ведущий научный сотрудник лаборатории
математических методов анализа свойств
динамических систем ФГБУН ИДСТУ СО РАН,
доктор физ.-мат. наук
05.12.2016 г.

 А.В. Лакеев

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 134
Телефон: (3952)453021
E-mail: lakeyev@icc.ru



Подпись заверяю
Нач. отдела делопроизводства
и организационного обеспечения
ИДСТУ СО РАН

 Г.Б. Кононенко
05.12.2016