

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Казьмина Ивана Дмитриевича «Методы неподвижных точек принципа максимума в системах, линейных по управлению», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность избранной темы работы.

Линейные по управлению задачи оптимального управления широко распространены в теории и практике моделирования управляемых систем в различных приложениях. Эти задачи часто характеризуются особыми экстремальными управлениями, для которых условия классического принципа максимума становятся неэффективными для определения их значений. В связи с этим по-прежнему является актуальной разработка специализированных методов для эффективного решения задач оптимального управления рассматриваемого класса. В диссертационной работе Казьмина Ивана Дмитриевича в классе линейных по управлению задач оптимального управления на основе построения новых форм условий принципа максимума в виде задач о неподвижной точке предлагаются новые итерационные методы. Актуальность работы связана с тем, что предлагаемые методы позволяют строить численные приближения особых экстремальных управлений, когда классический принцип максимума становится неэффективным для определения их значений.

Структура и содержание диссертации

Диссертация содержит введение, три главы, заключение и список

литературы. Во введении обосновывается актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, указывается научная новизна, практическая и теоретическая значимость результатов работы.

В первой главе получены новые формы принципа максимума в виде задач о неподвижной точке, которые дают возможность конструировать новые подходы к поиску экстремальных управлений, в том числе особых экстремальных управлений, в рассматриваемом классе линейных по управлению задач оптимального управления.

Во второй главе предложены итерационные методы решения рассматриваемых задач о неподвижной точке и обоснованы условия их сходимости в форме теорем. Доказанные теоремы о сходимости обосновывают принципиальную возможность численного решения задач о неподвижной точке предлагаемыми методами.

В третьей главе иллюстрируется сравнительная эффективность разработанных методов с известными методами на примерах численного решения ряда тестовых и прикладных задач.

В заключении представлены основные результаты работы.

Новизна полученных результатов.

Построенные новые формы условий принципа максимума на основе задач о неподвижной точке позволяют ввести новые понятия особых управлений, которые, как показывается в работе, являются эквивалентными понятию особого управления в классическом смысле. При этом вычисление значений особых управлений реализуется в процессе решения специальных фазовых или сопряженных задач Коши, что значительно повышает точность

вычисления особых управлений.

Новые итерационные методы на основе задач о неподвижной точке характеризуются не локальностью последовательных приближений управления, получаемых на каждой итерации в результате решения одной специальной фазовой или сопряженной задачи Коши. Методы не содержат операцию параметрического поиска улучшающего управления на каждой итерации в отличие от градиентных и других известных методов. Указанные свойства способствуют повышению вычислительной эффективности предлагаемых методов по сравнению с известными методами, которая оценивается суммарным количеством решенных задач Коши и подтверждается проведенными расчетами модельных задач в диссертационной работе.

Достоверность и обоснованность научных результатов.

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

Основные результаты работы опубликованы, в том числе в рецензируемых журналах из списка рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, и докладывались на международных конференциях.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации.

Полученные в работе результаты определяют перспективное направление развития теории и методов задач оптимального управления,

линейных по управлению. Предлагаемые методы могут применяться для разработки вычислительных комплексов для решения задач оптимального управления в различных актуальных приложениях.

Замечания по диссертационной работе.

1. На страницах 51 и 52 в теоремах 2.2, 2.3 и 2.4 допущены ошибки в нумерации задач о неподвижной точке: вместо (2.1.4), (2.1.5) и (2.1.6) должны быть (1.2.4), (1.2.5), (1.2.6) соответственно.
2. В тексте диссертации имеются грамматические ошибки, но их количество не превышает допустимых норм. Например, в начале страницы 58 в формуле имеется лишняя запятая.
3. В примере 3.6 желательно было бы дополнить сравнительные результаты расчета модельной задачи оптимального управления предлагаемыми методами с глобальным методом Кротова в динамике итераций расчета.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение по диссертационной работе.

Автореферат соответствует диссертационной работе и адекватно отражает ее содержание. Диссертационная работа соответствует пунктам 1, 2, 3 паспорта специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№ 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Считаю, что диссертационная работа «Методы неподвижных точек принципа максимума в системах, линейных по управлению» является законченной научной работой, в которой содержится решение задачи разработки методов оптимизации линейных по управлению систем на основе теории и методов неподвижных точек, имеющей существенное значение для развития новых подходов в области оптимального управления, а ее автор, Казьмин Иван Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Официальный оппонент,
главный научный сотрудник
Исследовательского центра системного анализа
ФГБУН Институт программных систем имени
А.К. Айламазяна РАН,
доктор физико-математических наук, доцент
Расина Ирина Викторовна



« 27 » ноября 2024 г.

Адрес: 152021, Ярославская область, Переславский район,
с. Вельково, ул. Петра Первого, д. 4 «а»
Телефон: (4852)695228, E-mail: psi@botik.ru

КОПИЯ ВЕРНА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
ИПС им А. К. АЙЛАМАЗЯНА РАН
Е. Л. ИГНАТЬЕВА

