

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета Овсянникова Дмитрия Александровича на диссертацию **Литвинова Николая Николаевича** на тему «Построение алгоритмов управления для нелинейных управляемых систем», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Цель диссертационной работы Литвинова Николая Николаевича состоит в построении алгоритмов решения граничных задач управления для нелинейных управляемых систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

В настоящее время проблема решения граничных задач достаточно подробно изучена для линейных систем и нелинейных управляемых систем специального вида.

Однако построение методов решения для нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений общего вида связано со значительными трудностями. Один из существующих подходов состоит в сведении решения исходной задачи к решению задачи стабилизации линейной нестационарной системы специального вида и решению задачи Коши для вспомогательной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Автором данной работы при помощи указанного подхода разработан алгоритм построения дискретного управления для нелинейной нестационарной системы, обеспечивающий перевод системы из некоторой окрестности начала координат в начало координат. Достаточно подробно исследован алгоритм построения управляющей функции и проведена оценка его вычислительной сложности.

Построен также алгоритм решения задачи управления стационарными нелинейными системами с учетом контроля вычислительных комплексов, что дает возможность решать задачи управления для достаточно широкого класса нелинейных стационарных систем.

Для вышеприведенных алгоритмов показана работоспособность на конкретных примерах, а в приложениях приведен программный код, разработанный на их основе.

В диссертации предложен также подход исследования динамики систем уравнений, описывающих массивы идентичных и неидентичных Джозефсоновских переходов при наличии управляющего воздействия, полученного с использованием методов теории оптимального управления.

К основным результатам диссертации можно отнести:

1. Алгоритм построения кусочно-постоянных управляющих функций, обеспечивающих перевод системы ОДУ в начало координат из некоторой окрестности начала координат на конечном промежутке времени.

2. Алгоритм решения граничной задачи для нелинейной стационарной системы с учетом контроля вычислительных комплексов.

3. Пакет прикладных программ для решения задач дискретного управления на языке программирования Python.

4. Исследование идентичных и неидентичных Джозефсоновских переходов с использованием методов теории управления.

Вопросы и замечания:

1. Оценка области достижимости проведена при условии применения явных методов решения ОДУ при построении управляющей функции. Возможно ли получить оценку области достижимости для неявных методов?

2. Было бы полезно привести теоретическое обоснование для применения алгоритма оптимального управления к массивам Джозефсоновских переходов.

Наличие данных замечаний не снижает теоретическую и практическую значимость работы и ее общую положительную оценку.

Диссертация Литвинова Николая Николаевича на тему: «Построение алгоритмов управления для нелинейных управляемых систем» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Литвинов Николай Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Председатель диссертационного совета,

доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой теории систем управления

электрофизической аппаратурой СПбГУ



Овсянников Д.А.

10.10. 2024