

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Литвинова Николая Николаевича на тему:

«Построение алгоритмов управления для нелинейных управляемых систем»

Представленной на соискание ученой степени кандидат физико –математических наук
По научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертация Литвинова Н.Н. посвящена разработке конструктивных методов построения управляющих различных типов функций, обеспечивающих перевод широкого класса нелинейных стационарных и нестационарных систем обыкновенных дифференциальных уравнений из начального состояния в начало координат.

Эти методы представляют как самостоятельный научный интерес, так и имеют важное значение при моделировании на различных этапах проектирования автономных, интеллектуальных систем управления роботами-манипуляторами, беспилотными летательными аппаратами, беспилотными надводными и подводными аппаратами и другим подвижными объектами.

Вопросы, связанные с решением данного класса задач является предметом исследования граничных для управляемых систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Следует отметить, что настоящее время известны методы решения граничных задач для линейных систем и нелинейных систем специального вида. Однако методы решения граничных задач для нелинейных систем общего вида еще недостаточно разработаны и трудности их разработки велики. В силу сказанного тема диссертационной работы не вызывает сомнений.

Использование вычислительной техники при формировании управляющего сигнала значительно расширяют возможности систем управления. Это обстоятельство диктует необходимость использовать в процессе управления дискретные управляющие функции. Значительный практический интерес представляет разработка алгоритмов перевода объектов управления, позволяющие осуществлять контроль функционирования вычислительных комплексов и вычислительного процесса.

Для решения поставленных вопросов автором были разработаны алгоритмы построения дискретных управляющих функций, гарантирующих перевод широкого класса нелинейных нестационарных систем из начального состояния в начало координат с учетом ограничения на управление. Кроме того разработан алгоритм указанного перевода для широкого класса нелинейных стационарных систем с учетом контроля вычислительных комплексов и вычислительных процессов. При этом контроль осуществляется с помощью нахождения одной из искомым функций фазовых координат в виде полинома. Найдены новые конструктивные достаточные условия, гарантирующие реализацию обоих алгоритмов. Работоспособность алгоритмов подтверждена результатами их численного моделирования при решении задач управления конкретными техническими объектами.

Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, входящих в базу данных Scopus и получены два свидетельства о регистрации программ для ЭВМ:

1. Квитко А. Н., Литвинов Н. Н. Решение локальной граничной задачи в классе дискретных управлений для нелинейной нестационарной системы // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2022. Т. 18. Вып. 1. С. 18–36.
2. Litvinov N. Control of global variables for identical and non-identical Josephson junctions arrays // Cybernetics and Physics, vol. 10, No 3, pp. 138-142, 2021 <https://doi.org/10.35470/2226-4116-2021-10-3-138-142>.
3. Литвинов Н. Н., Квитко А. Н. «Библиотека функций для решения

задач дискретного управления» (DiscrControlLib). Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023616889, 03.04.2023. Заявка № 22023615862 от 24.03.2023.

4. Литвинов Н. Н., «Библиотека функций для решения ЛК-задач оптимального управления» (OptRicControlLib). Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023616890, 03.04.2023. Заявка № 2023615863 от 24.03.2023.

Также, выполнены следующие доклады на международных научных конференциях:

1. Litvinov N. Global variables control of a Josephson junctions array. The 10th International Scientific Conference on Physics and Control PHYSCON'2021, Fudan University, Shanghai, China, 04.10.2021-08.10.2021

2. Литвинов Н. Н. О вычислительной сложности одного алгоритма дискретного управления. // LIV Международная конференция аспирантов и студентов «Процессы управления и устойчивость» Control Processes and Stability (CPS'23), 4 - 7 апреля 2023 г.

В процессе работы над диссертацией Николай Николаевич проявил себя как сформировавшийся исследователь, умеющий самостоятельно ставить перед собой конкретные цели и добиваться их достижения. Следует отметить его высокую работоспособность. Он отлично математически подготовлен, свободно владеет современными компьютерными технологиями, умеет успешно решать как теоретические, так и прикладные задачи.

Представленная к защите диссертационная работа Литвинова Н.Н. представляет собой завершенное научное исследование, выполненное диссертантом самостоятельно, имеющее теоретическое и прикладное значение, удовлетворяющее всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На основании изложенного считаю, что Литвинов Н. Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доктор физико-математических наук, профессор

/Квитко А.Н./

