

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кокунько Юлии Георгиевны на тему: «Методы и алгоритмы динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

В связи с широким использованием различных беспилотных мобильных роботов возникает ряд научно-технических задач, связанных с построением систем автоматического управления их движением. В частности, желательно обеспечивать движение по плавной траектории, что исключало бы наличие точек, в которых возникают скачки управляющих моментов, которые могут приводить к преждевременному износу исполнительных механизмов. При этом алгоритмы аналитического сглаживания опорных ломаных с множеством узлов могут быть достаточно сложными, что затрудняет их применение в бортовых вычислителях в реальном времени. Поэтому разработка робастных алгоритмов динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов, которой посвящена кандидатская диссертация Кокунько Ю. Г., является актуальной задачей.

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

- разработан алгоритм каскадного синтеза дифференциатора–наблюдателя без собственных движений с кусочно-линейными корректирующими воздействиями, отличающийся более простой настройкой (по сравнению с аналогичным наблюдателем стандартной структуры) и вычислительной реализацией (по сравнению с дифференциаторами на скользящих режимах);
- предложен универсальный и простой в вычислительной реализации метод динамического сглаживания на основе следящих дифференциаторов, позволяющих получить в сигнальном виде плавные и реализуемые эталонные траектории и их производные требуемого порядка без выполнения аналитических расчетов в реальном времени (в отличие от сплайновой интерполяции);
- разработан алгоритм блочного синтеза следящего дифференциатора с сигмовидными обратными связями, в отличие от существующих решений обеспечивающий выполнение заданных ограничений на переменные состояния дифференциатора, т. е. на производные сглаженной траектории;
- для систем управления движением центра масс колесной платформы и БПЛА самолетного типа разработаны регуляторы с сигмовидными обратными связями, в отличие от существующих решений обеспечивающие подавление внешних возмущений и отслеживание заданной траектории с заданной точностью при выполнении проектных ограничений на переменные состояния и управления;

Результаты работы внедрены в ООО «ПЛАЗ» в симуляторе 3D обстановки для моделирования фигур пилотажа и полетных заданий и интегрированы в виртуальный полигон ООО «УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» для планирования траекторий и симуляции полета в различных атмосферных условиях.

Результаты исследований по теме диссертации апробированы на 22-х всероссийских и международных научно-технических конференциях и опубликованы в 17 статьях в рецензируемых журналах, в том числе в 5-и статьях в журналах, входящих в перечень ВАК по специальности 2.3.1, а также в других изданиях, в том числе входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science. Оригинальность предложенных решений подтверждена свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат диссертации позволяет получить достаточно полное представление об основных результатах работы Кокунько Ю.Г.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- в главе 2 и главе 3 эффективно решаются задачи восстановления с заданной точностью производных детерминированных сигналов, хотя в приложениях они зашумлены, и были бы уместны оценки случайных составляющих погрешностей восстановления;

- при решении задачи автоматического управления движением центра масс беспилотного летательного аппарата самолетного типа при действии внешних возмущений желательным было бы произвести учет динамики внутренних, исполнительных подсистем управления движением и использовать типовые математические модели ветровых возмущений для повышения достоверности оценок точности предложенных решений.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Кокунько Ю.Г. представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, содержащее решение важной научно-технической задачи разработки методов и алгоритмов синтеза динамических дифференциаторов и обратных связей с компенсацией внешних возмущений, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Кокунько Юлия Георгиевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

На включение персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку согласен.

Доктор технических наук
по специальностям 05.13.01. Системный анализ,
управление и обработка информации и 05.13.05.
Элементы и устройства вычислительной техники
и систем управления, профессор,
профессор кафедры "Системы автоматического и
интеллектуального управления" МАИ



Рыбников Сергей
Игоревич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, 125993.

Телефон: +7 499 158-25-71, +7 499 158-29-77

Электронная почта: mai@mai.ru, rybnikovsi@mai.ru

Подпись Рыбникова Сергея Игоревича заверяю.

Заместитель начальника Управления по работе с персоналом МАИ



М.А. Иванов

2024 г.