ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Лазаренко Сергея Валерьевича

«МЕТОДЫ СИНТЕЗА ТРАНСПОРТНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПОЭТАПНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ С РЕДУКЦИЕЙ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ЛАГРАНЖА»

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

Актуальность темы

В основу интеллектуализации информационно-управляющих радиоэлектронных систем в сфере транспорта предлагается положить решения оптимизационных задач управления, оценки и идентификации, полученные с использованием аппарата асинхронного варьирования на основе поэтапной оптимизации с редукцией экстремальных задач Лагранжа. При этом принцип максимума Л.С. Понтрягина имеет потенциал решения широкого круга оптимизационных задач, но при его применении возникают существенные сложности в случае нелинейных динамических систем с большим числом степеней свободы, что определяет **актуальность научной проблемы диссертации**.

Для получения оценок параметров измерительных процессов в основу редукции предлагается положить задачу оптимизации типа обратной задачи динамики (синтеза управлений), состоящей в построении математической модели динамической системы, удовлетворяющей вариационному принципу Гамильтона-Остроградского. Применение принципа декомпозиции обеспечило инструмент поиска компромисса между сложностью метаматематических моделей и адекватностью, что способствует их использованию при синтезе фильтров. Для приспособления фильтров к неопределенности относительно интенсивности регулярных и случайных возмущений с учетом топологии многопозиционной системы наблюдения и местоположения объекта предлагается использовать аппарат нечеткой логики.

Для устранения параметрической неопределенности в диссертации предлагается применять процедуру редукции экстремальных задач в совокупности с аппаратом игольчатого варьирования возмущения и асинхронной вариации траектории.

Прикладная актуальность исследования для транспортной отрасли обусловлена тем, что существующие информационно-управляющие системы не обеспечивают требуемые показатели эффективности в условиях неопределенности, что создает риски для безопасности при эксплуатации транспорта и транспортных систем.

Степень обоснованности научных результатов, положений, выводов, рекомендаций

Обоснованность научных результатов, положений, выводов и рекомендаций подтверждается комплексным подходом к практической апробации разработанных решений. Результаты исследования прошли всестороннюю проверку на созданных под руководством соискателя экспериментальных макетах и реальных объектах, что позволило объективно оценить эффективность предложенных методов.

Оценка новизны и достоверности, соответствия паспорту специальности

В результате исследования соискателем получены новые научные результаты, которые сформулированы в диссертации. **Новизна** полученных автором научных результатов подтверждается отсутствием в научной литературе аналогичных решений

поставленной научной проблемы и научных задач, что подтверждается анализом доступной литературы. Приоритет авторских разработок подтверждается положительными отзывами специалистов на опубликованные материалы, среди которых 51 публикация в журналах перечня ВАК по научной специальности 2.3.1, включая 9 статей первой категории из Белого списка. Исследование представлено на международных и всероссийских конференциях. Значимость разработок подтверждена получением объектов интеллектуальной собственности: 50 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ (5 из них единоличные) и 21 патент на изобретения.

Достоверность научных результатов определяется:

– использованием системного подхода, который позволил всесторонне рассмотреть исследуемую проблему, учесть все значимые факторы и сформировать целостное представление о предмете исследования;

– обоснованным выбором методологических рамок при постановке и решении научной проблемы и ее декомпозиции, что обеспечило корректность и адекватность применяемых методов специфике изучаемой области и современным требованиям научного познания;

– корректным применением апробированных математических методов, прошедших проверку временем и успешно зарекомендовавших себя в аналогичных исследованиях, что гарантирует высокую точность и надежность полученных данных;

– непротиворечивостью полученных результатов существующим научным разработкам и трудам признанных ученых в данной области, что исключает наличие противоречий между новыми результатами и уже известными;

– положительными заключениями независимых экспертов на публикации в ведущих рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК, а также международных наукометрических базах данных Scopus и Web of Science;

– совпадением результатов статистического моделирования с данными натурных испытаний и ранее полученными научными результатами, что свидетельствует о соответствии теоретических выводов практической реальности;

– практическим внедрением результатов исследования в фундаментальные научно-исследовательские проекты и прикладные опытно-конструкторские работы, что подтверждает их практическую значимость и возможность реализации в реальных условиях.

Диссертация соответствует специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки).

Замечания и недостатки

В целом, оценивая высокое качество решения как общей научной проблемы, так и частных научных проблем, поставленных в диссертации и описанных в автореферате, необходимо также обратить внимание на следующие **замечания** и выявленные **недостатки**:

1. После синтезированной обобщенной формы нового релейного управления (6) целесообразно было бы рассмотреть условия Вейерштрасса-Эрдмана для исследования режимов управления с учащающимися переключениями.
2. В автореферате указано, что предложенные алгоритмы оценки в среднем точнее фильтра Калмана и фильтра Калмана с моделью Зингера, однако не приведены условия, при которых этот выигрыш сохраняется. По таблице 1 выигрыш уравнений (22) в точности оценки относительно фильтра с моделью Зингера составляет 5,9 %, 6,6 % и 0,7 % для трёх траекторий. Случай третьей траектории, где преимущество снижается до 0,7 %, не разобран. Без области применимости вывод о превосходстве этих алгоритмов остаётся неполным.
3. Статьи [1] и [22] являются одной и той же работой.
4. В разделе о личном вкладе работа [24] представлена два раза, причем по-разному.

Представленные недостатки и замечания имеют частный характер, не оказывают существенного влияния на основные теоретические и практические выводы диссертации. Они не ставят под сомнение достоверность выносимых на защиту новых научных результатов и положений.

Вывод

Диссертация «Методы синтеза транспортных интеллектуальных информационно-управляющих радиоэлектронных систем на основе поэтапной оптимизации с редукцией экстремальных задач Лагранжа» удовлетворяет критериям, предъявляемым к диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, а её автор, ЛАЗАРЕНКО СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки).

Против включения персональных данных, заключенных в отзыве, в документы, связанные с защитой докторской диссертации, и их дальнейшей обработки не возражаю.

Рецензент:

Профессор кафедры Инженерной кибернетики НИТУ «МИСИС»,

д-р. техн. наук, доцент

Садеков Ринат Наилевич

08 октября 2026 г.

Почтовый адрес: Россия, 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1; Телефон: +7 (499) 236-25-35; r.sadekov@misis.ru

Подпись Садекова Р.Н.
заверяю
зам.начальника Кузнецова А.Е.
отдела кадров
«08» 10 2026 г.