

Отзыв на автореферат диссертации Андрикова Д.А.
«Методика управления движением транспортного средства на
поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих
параметров движения»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Актуальность темы

Работа Андрикова Дмитрия Анатольевича раскрывает и дает решение задач управления и анализа. Транспортные средства, способные в автономном режиме, в том числе по целеуказаниям оператора, передвигаться по поверхности небесных тел, характеризуются единичным производством. Системы управления подобными объектами действуют в условиях неопределённости поверхности передвижения. Это приводит к тому, что отсутствует статистика наработки на отказ в реальных условиях движения, задержка в канале передачи сигналов ручного управления оператором. Таким образом, актуальной является рассматриваемая научно-техническая задача создания математических моделей прогнозирования состояния и алгоритмизации управления движением транспортным средством в условиях неопределенных возмущений, заданных стохастическими процессами. Разработанная методика позволила автору улучшить качество выходных параметров движения.

Научная новизна и практическая значимость исследований

В диссертации Д.А. Андрикова представлены результаты, обладающие научной новизной, имеющие практическую значимость: математическая модель движения транспортного средства, которая представлена в матричном виде, позволяющая давать оценку угловых скоростей вращения колес.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена применением в исследовании математической модели (графо-продукционная модель, формирующая базу правил, нейро-нечеткие подходы и кинематическую модель движения), корректным и достаточно строгим использованием различных подходов и методов. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на многочисленных международных технических форумах, конференциях, научных семинарах и симпозиумах.

Замечания к работе

К содержанию автореферата имеются следующие замечания:

- 1) Во введении автору желательно полнее раскрыть суть предмета исследования.
- 2) Желательно дополнить работу рекомендациями по применению оператором полученных решений

Однако, данные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Общее заключение

Диссертационное исследование Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Андрикова Д.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Главный научный сотрудник Балтийского центра нейротехнологий и искусственного интеллекта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Доктор физико-математических наук (шифр специальности – 01.04.03),
профессор

Храмов Александр Евгеньевич

« 8 » _____ 06 _____ 2023 г.

Подпись А.Е. Храмова заверяю

секретарь Ученого Совета

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Шпилевой Андрей Алексеевич



Почтовый адрес: 236041, г. Калининград, ул. Александра Невского, д. 14

Тел.: +7(4012)59-55-95

Эл. почта: post@kantiana.ru

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Андрикова Дмитрия Анатольевича

«Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Цель работы

В работе рассматривается решение актуальных задач системного анализа и проблем теории управления. Целью исследования является повышение устойчивости движения транспортного средства на поверхности планеты в условиях неопределенностей. Для космических исследований это актуальная и важная задача. Классический подход имитационного моделирования потребовал бы адекватной модели возмущений, которые объективно в условиях движения по поверхности планеты не могут быть получены. Автор предлагает уникальный комплексный подход в виде графо-продукционной модели, объединяющий метод деревьев решений и нечеткие методы управления.

Научная новизна и практическая значимость исследования

В работе представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость – они позволяют сформировать базу данных для поддержки принятия решений оператором. Взаимодействие элементов системы «Транспортное средство – внешняя среда – целеуказания оператора» построено с использованием теории игр и реализует коалиционное взаимодействие – подобный подход оригинально применен для такой сложной человеко-машинной системы, как транспортное средство.

Рекомендации по применению результатов диссертации

Результаты диссертации могут быть использованы для построения алгоритмов (циклограмм) управления транспортным средством. В частности, интеллектуальный анализ данных позволяет дать оценку развития потенциального риска неуправляемого движения транспортного средства.

Замечания к работе:

1. Анализируя актуальность работы, автор не конкретизировал сложности принятия решения в процессе управления транспортным средством.
2. Отсутствует количественная оценка запаса устойчивости системы.
3. Иллюстрация на рис.10, страница 14, вырвана из контекста, изложенного в автореферате материала. Не понятно, почему автор внезапно написал о неудовлетворительности аппроксимации временного ряда полиномом 5-го порядка. Нигде в автореферате, до этого момента, вопрос порядка аппроксимаций временных рядов не обсуждался. Более того, не понятно, какие альтернативные аппроксимации использовались вместе полиномов 5-го порядка.
4. В автореферате есть синтаксические ошибки. Не согласованы предложения:
 - 4.1. В последнем абзаце на странице 14: *«Анализ диаграмм ... динамически опасной ситуации. Таким образом, для прогнозирования поведения математической модели взаимодействия «ТС-ВС-О» на основе анализа временных рядов. Далее...».*
 - 4.2. В первом абзаце на странице 15: *«Из ... видны переходы ТС из одного устойчивого состояния в другое (они описываются моноучастками временных рядов) обуславливаются резкими изменениями ...».*
 - 4.3. В последнем абзаце на странице 16: *«Научная .. связана с ее инвариантностью к переменным, термам-множествам из них и значениям, что позволяет ...»*

Вместе с тем, общая оценка работы – положительная. Указанные замечания не снижают значимость полученных результатов.

Заключение

Диссертация Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Научная новизна результатов, представленных в работе, имеет существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, отвечает критериям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов» (утв. ученым советом РУДН, протокол от 23.09.2019 № 12), а её автор Андриков Дмитрий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

с.н.с. Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН,
к.ф.-м.н. по специальности «01.02.01 теоретическая механика»



Киреенков Алексей Альбертович

«14» 06 2023 г.

Подпись Киреенкова А.А. удостоверяю.

Должность:

зав кафедрой

М.П.



Почтовый адрес: 119526, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1
Тел.: +7(495)434-00-17
Эл. почта: ipm@ipmnet.ru

Отзыв на автореферат диссертации

Андрикова Дмитрия Анатольевича

«Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Актуальность работы

Работа Андрикова Д.А. посвящена созданию эффективной методики управления движением транспортного средства (ТС) на поверхности планеты в условиях информационного дефицита. Управление движением ТС затруднено недостатком информации о ТС и условиях, в которых оно функционирует. В диссертации предлагается использование иерархического подхода для контроля состояния и управления ТС. В предложенной двухуровневой схеме контроля состояния ТС, в дополнение к первому уровню контроля с применением аппаратно-ориентированных вычислительных алгоритмов, добавлен второй уровень с применением вычислений на основе моделей знаний (нечеткая логика, продукционная модель). Данный иерархический подход позволил заметно улучшить качество управления движением ТС.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждены корректным применением методов математического моделирования, объемным тестированием диссертационных разработок, сравнением полученных результатов с результатами традиционных методик и эталонными данными. Основные положения диссертации апробированы в ходе обсуждений на многочисленных российских и международных конференциях.

Замечание

В автореферате (стр.11) отражено, что графо-продукционная модель позволяет задавать условия перехода между модулями и выдавать упреждающие рекомендации оператору (курс, скорость, торможение), при этом, не указано учитывается ли время получения сигнала оператором и время обратного сигнала с принятым решением.

Указанное замечание не снижает значимость полученных результатов и не влияет на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Заключение

Диссертация Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доктор технических наук по специальности
2.9.5 «Эксплуатация автомобильного транспорта»,
доцент, профессор кафедры "Эксплуатация автомобильного
транспорта и автосервис", ФГБОУ ВО «Московский
автомобильно-дорожный государственный технический
университет (МАДИ)». 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64,
Факультет автомобильного транспорта т. 8(499)1550376
email: asoyan.ar@mail.ru

Асоян Артур Рафикович



Подпись *А. Асоян*
документовед о/к *В. А. Маркина*

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Андрикова Дмитрия Анатольевича

«Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Актуальность темы

Работа Д.А. Андрикова «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» посвящена решению задач управления и анализа. В связи с этим возникает объективное противоречие между ограниченностью моделями/методиками обработки знаний для выработки автоматизированного решения, которые так или иначе позволят выходным параметрам метода предложить эффективное решение. Представленный метод позволил автору улучшить качество выходных параметров движения. Однако, в настоящее время применение данных подходов затруднено сложностью технической реализацией. Таким образом, актуальной является научно-техническая задача разработки математических моделей и метода прогнозирования состояния и алгоритмизации управления движением транспортного средства по планете с учетом неопределенных возмущений, описываемых стохастическими процессами.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена применением в исследовании математической модели (графо-продукционная модель, формирующая базу правил, нейро-нечеткие подходы и кинематическую модель движения), корректным и достаточно строгим использованием различных подходов и методов.

Краткая характеристика основного содержания диссертации

Диссертация Д.А. Андрикова состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения. Во введении обосновывается актуальность диссертационного исследования, формируется цель, описывается предмет исследования, методы и подходы к решению поставленной задачи, характеризуется степень новизны полученных результатов и их апробация. Также дается краткое изложение содержания диссертации. В первой главе автор рассматривает особенности задачи управления транспортным средством в неопределенных условиях. Вторая глава посвящена исследованию типовых алгоритмов (рассмотрена антиблокировочная система), предполагающих ответную детерминированную реакцию на сложившуюся опасную ситуацию. В третьей главе подтвержден эффективный выбор аппарата продукционных систем для параллельной автоматизации и показано применение аппарата хаотической динамики для прогнозирования поведения системы «транспортное средство, внешняя среда и оператор».

В целом работа Д.А. Андрикова является **законченным научным исследованием, которое посвящено решению актуальных задач**, объединенных общим подходом, обеспечивающим возможность предотвращения возникновения неустойчивых положений транспортного средства с использованием универсальных методик управления.

Замечания к работе

По работе имеются следующие замечания:

1. Излишне сложно представлен графический материал в третьей главе диссертации, что затрудняет сопоставление и идентификацию, в частности, этот материал представлен на различных листах

автореферата.

2. Возможно было бы целесообразно дополнить работу материалом, описывающим действия оператора.

Указанные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку исследования.

Диссертационное исследование Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заведующий кафедрой «Системы автоматического управления»

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Министерство науки и высшего образования РФ

Доктор технических наук (05.13.01- Системный анализ, управление и обработка информации)

Профессор

Неусыпин Константин Авенирович

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

« 8 » июня 2023 г.

ЗАМ, НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ КАФЕД
НАЗАРОВА О.В.

ТЕЛ. 8-499-253-6648

Подпись Неусыпина К.А. удостоверяю.

Должность



Ф.И.О.

Почтовый адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1
Тел.: +7(499)263-63-91
Эл. почта: bauman@bmstu.ru



Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт «Полюс» им. М. Ф. Стельмаха»
АО «НИИ «Полюс» им. М. Ф. Стельмаха»

Введенского ул., д.3, корп.1, г. Москва, 117342
Телефон: (495) 333-91-44 факс: (495) 333-00-03

ОГРН 1127746646510, ИНН/КПП 7728816598/772801001
e-mail: bereg@niipolyus.ru, <http://www.polyus.info>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Андрикова Дмитрия Анатольевича,
выполненной на тему

«Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа посвящена актуальной задаче космических исследований по обеспечению устойчивости движения беспилотного транспортного средства (ТС) по поверхности планеты в априорно-неопределенных условиях влияния дестабилизирующих факторов, таких как неровности и неоднородности дорожной поверхности, задержка в получении и неоднозначность информации о параметрах движения, погрешность измерительной аппаратуры.

Новизна полученных результатов заключается в том, что в диссертации предложена новая схема бортовой интеллектуальной системы управления, отличающаяся разделением общей задачи управления ТС на ряд обеспечивающих подзадач и введением в контур управления обратных связей с интеллектуальным анализом текущих параметров движения. Разработанный автором математический аппарат интеллектуального анализа текущих параметров движения отличается применением матричного подхода к прогнозированию аварийной ситуации.

Практическое значение работы состоит в том, что использование разработанного автором математического аппарата интеллектуального анализа текущих параметров движения позволит повысить устойчивость движения беспилотного ТС.

Достоверность результатов подтверждается:

- корректностью и логической обоснованностью рассматриваемых вопросов, принятых допущений и ограничений при постановке задачи;
- использованием в работе апробированного математического аппарата;

совпадением результатов вычислительного эксперимента с физической сущностью описываемых процессов;

согласованностью полученных результатов с результатами известных работ по данной тематике.

Судя по автореферату, по содержанию исследования имеются следующие замечания:

недостаточно обоснован выбор базы управляющих параметров движения ТС;

в автореферате результаты моделирования отражены на графиках и диаграммах и не приведены в численном виде, что не всегда дает возможность точно оценить величины управляемых параметров стабилизации движения транспортного средства

Данные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа имеет научно-практическое значение и соответствует паспорту научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Диссертация Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Андриков Д.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Научный руководитель АО «НИИ «Полюс»
им. М.Ф. Стельмаха»,
доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН

«14» июня 2023 г.



Г.К. Сафаралиев
Г.К. Сафаралиев

Подпись Г.К. Сафаралиева удостоверяю.

Начальник отдела по развитию персонала

Л.Е. Лаврентьева
Л.Е. Лаврентьева



Акционерное общество
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
(АО «НПО Лавочкина»)

Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, 141402, ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566
тел.: +7 (495) 573-56-75, факс: +7 (495) 573-35-95, e-mail: npol@laspace.ru, www.laspace.ru

«___» _____ 20__ г. № _____

На № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного совета

ПДС 2022.001

Инженерной академии ФГАОУ ВО

«Российский университет дружбы народов»

(РУДН)

О.Е. Самусенко

Ул. Миклухо-Маклая, д. 6,

г. Москва, 117198

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Андрикова Дмитрия Анатольевича

«Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

В представленной работе решена **актуальная** научно-техническая задача и разработаны математические модели прогнозирования состояний транспортного средства в сложных неопределенных условиях. Выполнена главная задача – предлагаемый алгоритм графо-продукционной системы позволяет досрочно прекратить обработку массива поступающих от транспортного средства данных для выработки принятия решений. Это особенно важно в процессе управления при движении на поверхности планет. Представленный метод позволяет автору улучшить качество выходных параметров движения.

На основе полученных автором теоретических результатов предложена структурная схема иерархического контроля состояния транспортного средства и оценок внешней среды. Это позволяет решить задачу проектирования математической модели интеллектуального анализа текущих параметров движения для прогнозирования аварийной ситуации (динамически опасной ситуации – набор состояний объекта «транспортное средство, внешняя среда, и оператор», меняющихся во времени).

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обусловлена применением в исследовании математической модели корректным и достаточно строгим использованием различных подходов и методов. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на нескольких конференциях, симпозиумах и научных семинарах. Результаты работы внедрены в учебный процесс Инженерной Академии РУДН.

В целом работа Д.А. Андрикова является **законченным исследованием, представляет решение актуальных задач, объединенных общим подходом, обеспечивающим возможность ухода от неустойчивых положений и выбором оптимального управляющего воздействия.**

К содержанию работы могут быть сделаны следующие **замечания:**

- 1) Приведен критерий выбора оптимального управляющего воздействия, но не установлены ограничения на входящие переменные.
- 2) В настоящее время применение предложенных подходов затруднено сложностью их технической реализации. Вопрос технической реализации требует отдельной проработки.

Указанные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Общее заключение

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание работы, характеризуют результаты проведенных исследований.

Диссертационное исследование является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы.

Диссертация Андрикова Дмитрия Анатольевича «Методика управления движением транспортного средства на поверхности планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров движения» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а её автор, Андриков Д.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Начальник отдела научно-исследовательских работ и перспективных исследований
доктор технических наук (05.17.11.)

« 9 »  06 2023 г.

Контактные данные

Тел. +7(926)626-10-38

E-mail: SysoevVK@laspace.ru

Сысоев Валентин Константинович

Подпись и персональные данные В.К. Сысоева заверяю
Заместитель генерального директора АО «НПО Лавочкина»
по персоналу и общим вопросам







АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»
(АО «НПК «СПП»)

ОКПО 07559035, ОГРН 1097746629639, ИНН 7722698108 КПП 772201001/ 774550001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **АНДРИКОВА** Дмитрия Анатольевича
«Методика управления движением транспортного средства на поверхности
планеты на основе интеллектуального анализа текущих параметров
движения», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и
обработка информации, статистика

Анализ поверхностей небесных тел, таких как планеты Солнечной системы и их спутники, с использованием автономных транспортных средств (ТС) является очень важной задачей космических исследований. Системы управления подобными средствами действуют в условиях неопределённости поверхности передвижения. В связи с этим диссертация Андрикова Д.А., посвященная разработке математических моделей и метода оценки состояния и алгоритмизации управления движением ТС в условиях неопределенности движения по планете с учетом неопределенных возмущений, заданных стохастическими процессами, возникающих в человеко-машинных системах, является **актуальной**.

В диссертации автором получены следующие **новые научные результаты**, характеризующиеся теоретической значимостью и практической ценностью:

разработана новая математическая модель взаимодействия системы ТС, внешней среды (ВС) и целеуказаний оператора (О) («ТС-ВС-О») для оценки состояния транспортного средства, в частности, моделирование торможения как основного фактора риска развития аварийной ситуации;

разработан математический аппарат интеллектуального анализа текущих параметров движения для оценки прогнозирования аварийной ситуации (динамически опасной ситуации – набор состояний объекта «ТС-ВС-О», меняющихся во времени);

разработана графо-продукционная модель для формирования базы данных и метода выдачи рекомендаций по управлению ТС. Разработанная

модель позволяет применять унифицированные условия переходов от состояния к состоянию и выдавать упреждающие рекомендации оператору при дистанционном управлении, например, изменение курса, скорости в режиме торможения.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные в работе результаты позволят повысить устойчивость движения ТС на поверхности планеты в условиях неопределенности ВС, возможных задержек в канале связи, действий оператора, хаотических процессов в системе «ТС-ВС-О», за счет проведения первичной оценки возникновения риска неуправляемого движения, связанного, в частности, с блокированием колес при торможении.

Теоретическая значимость полученных результатов исследования обусловлена их научной новизной, прагматической актуальностью и заключается в том, что в отличие от кинематической схемы (замкнутая система контроля ТС) разработанная иерархическая схема контроля состояния ТС и оценок внешней среды имеет модульную структуру, учитывающую через правила базы знаний характеристики внешней среды и действий оператора.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов подтверждается: корректным использованием современного математического аппарата при постановке и решении задачи диссертационного исследования, учетом основных допущений и ограничений, непротиворечивостью с результатами других авторов и известными экспериментальными данными.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, и прошли апробацию на научно-технических конференциях.

Автореферат изложен грамотным, доступным языком и дает полное представление о выполненной работе.

Вместе с тем, следует отметить следующие недостатки:

- в автореферате не приведены численные результаты расчетов, полученных по разработанной в диссертации методике;
- недостаточно детально представлен выбор элементарной базы управляющих параметров.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Исходя из материалов автореферата, следует, что цель исследования достигнута, научная задача решена.

Вывод: Судя по автореферату, диссертационная работа Андрикова Д.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований получено решение актуальной научной задачи, отвечает требованиям раздела Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а ее автор, Андриков Дмитрий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заместитель начальника научно-технического центра
доктор технических наук, старший научный сотрудник



Альберт Толевжанович Тунгушпаев

«08» июня 2023 г.

Почтовый адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53

Тел. 8 (495) 707-13-48

Эл. почта: spp@npk-spp.ru

Подпись доктора технических наук, старшего научного сотрудника
Тунгушпаева А.Т. заверяю.

Начальник отдела кадров АО «НПК «СПП»



Л.Г. Туманова