

Отзыв

на автореферат диссертации Чан В.Т. «Автономный контроль приемников спутниковых навигационных систем для повышения информационной надежности системы управления движением наземного робота», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Проблема повышения информационной надежности приемников спутниковых навигационных систем представляется важной для любого их приложения, в том числе, и при использовании в системах управления наземными роботами. В этой связи следует признать актуальным направление исследований диссертационной работы Чан В.Т.

Научная новизна работы Чан В.Т. определяется предложениями по процедурам обнаружения информационных отказов, основанных на специфике объекта управления и учитывающих существенные массогабаритные ограничения. В диссертационном исследовании проведено моделирование, подтвердившее эффективность полученных результатов.

В качестве недостатка работы можно было бы отметить отсутствие сопоставления с техническими решениями, предполагающими введение незначительной избыточности, например, в виде микромеханического гироскопа.

Указанное замечание не снижает общего положительного впечатления от работы. На основе автореферата можно заключить, что диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, соответствует профилю специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, является актуальным обоснованным законченным научным исследованием с необходимым уровнем новизны, а ее автор Чан Ван Туан заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Главный научный сотрудник,
доктор технических наук,
профессор



Колесов Николай Викторович

Наименование организации: Акционерное общество «Концерн
«Центральный научно-исследовательский институт «Электроприбор»;
адрес: 197046, Санкт-Петербург, ул. Малая Посадская, д. 30;
телефон: 8 (812) 232-99-70; e-mail: office@eprib.ru

Подпись главного научного сотрудника, доктора технических наук, профессора
Колесова Николая Викторовича заверяю.

Ученый секретарь,
доктор технических наук
«___» июля 2022 г.



Литманович Юрий Аронович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чан Ван Туана «Автономный контроль приемников спутниковых навигационных систем для повышения информационной надежности системы управления движением наземного робота», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

В настоящее время для измерения навигационных параметров подвижных объектов широкое применение находят спутниковые навигационные системы (СНС). Однако при управлении движением наземного мобильного робота при нахождении приемника СНС на поверхности земли на местности со сложным рельефом или в городских условиях, когда значительная часть небосвода скрыта, имеет место нарушение целостности навигационных данных которое снижает точность управления и приводит к нарушению функционирования наземного робота. Это определяет актуальность темы рецензируемой диссертации, направленной на повышение информационной надежности системы управления движением наземного робота на основе СНС за счет автономного контроля отказов приемника СНС.

Научную новизну диссертационной работы определяют:

- научно-обоснованный подход к построению автономного контроля приемника СНС в системе управления наземным роботом, в которой для формирования оценки целостности навигационных данных предложено учитывать дополнительную информацию о параметрах движения робота и реализовать известные методы обнаружения неисправностей на основе уравнения соответствия логических и параметрических взаимосвязей процессов различных элементов системы;
- разработанный алгоритм обнаружения целостности навигационных данных наземного робота с системой управления на базе СНС, реализующий метод обнаружения неисправностей на

основе уравнений соответствия с учетом дополнительной информации о параметрах движения мобильного робота;

- разработанный способ управления мобильным роботом на основе контроля целостности навигационных данных, минимизирующий влияние сбоев в навигационных данных на движение робота.

Практическая значимость работы заключается в разработке структурной схемы управления мобильных роботов с автономным контролем приемника СНС, разработке модели и проведении моделирования предложенного способа управления мобильным роботом с автономным контролем приемника СНС, результаты которого свидетельствуют о повышении информационной надежности системы управления движением наземного робота при возникновении информационных отказов приемника СНС. Рассмотрены перспективы развития полученных результатов по парированию внезапных отказов или сбоев в канале формирования управления наземным роботом, что позволит исключить возникновение аварийных ситуаций.

Научные и практические результаты диссертации широко апробированы на Международных, Всероссийских и внутри вузовских научно-технических конференциях и опубликованы в 11 печатных работах, в том числе в двух статьях в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Научно-техническая новизна работы защищена патентом РФ на полезную модель.

По результатам диссертационной работы необходимо указать на следующие замечания:

1. Не сформулирована научная задача исследования, а приводятся направления ее решения.

2. Не приведена реализация и внедрение результатов исследования, однако этот этап весьма трудоемкий и представляет собой самостоятельное исследование и разработку.

3. Рисунок 2 автореферата мало информативен, а блок «Ошибки измерений» необходимо заменить на «Оценка погрешности измерений».

Указанные замечания не влияют на научную новизну и практическую значимость проведенного исследования.

В целом, диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. По научной новизне и практической значимости, уровню апробации и опубликования результатов имеет важное значения для развития систем управления наземными мобильными роботами на основе СНС и удовлетворяет критериям «Положения о присуждения ученых степеней» ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Чан Ван Туан, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры электронного приборостроения
и менеджмента качества ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,
заслуженный работник высшей школы
Российской Федерации

Солд

В.М. Солдаткин

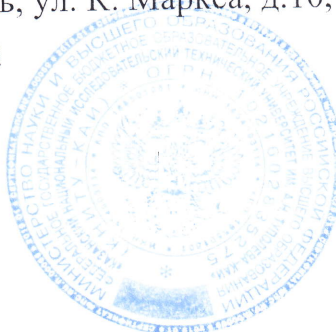
Солдаткин Владимир Михайлович

Научные специальности: 05.13.14 – Системы обработки информации и управления и 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Адрес: 420111, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д.10, КНИТУ-КАИ

E-mail: w-soldatkin@mail.ru

тел. +7(987)290-81-48



Подпись Солдаткина В.М.
заверяю, Начальник управления
делопроизводства и контроля
Юсупова Л.Р. Гей

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)

428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Чана В.Т. «Автономный контроль приемников спутниковых навигационных систем для повышения информационной надежности системы управления движением наземного робота», представленной к соисканию степени кандидата наук по специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Диссертационная работа Чана В.Т. посвящена исследованиям и разработке алгоритмов и средств контроля приемников спутниковых навигационных систем, обеспечивающих повышение информационной надежности системы управления мобильным наземным роботом.

Использование алгоритмов и средств контроля приемников спутниковых навигационных систем позволяет повысить информационную надежность системы управления наземными роботами за счет определения достоверности навигационных данных на основе которых осуществляется реализация траектории движения робота. Широкое применение наземных роботов для решения различных технологических и транспортных задач, как на открытых пространствах, так и в городских условиях и производственных помещениях, где прием сигналов спутниковых систем нестабилен, требует улучшения навигации. Традиционные комплексные навигационные системы больше ориентированы на авиационные или судовые применения. Решения для мобильных роботов должны быть более экономичны и обеспечивать гибкое использование вычислительных и информационных ресурсов системы управления с целью сохранения ее работоспособности. В связи с этим

диссертационная работа Чана В.Т. является актуальной с научной и практической точек зрения и соответствует заявляемой специальности.

В диссертации выполнено законченное научное исследование и решен ряд взаимосвязанных научно-технических задач для достижения поставленной цели.

В работе показано, что навигация с помощью приемника СНС отвечает требованиям применения в наземных роботах, а отказы, которые возникают при движении робота на местности со сложным рельефом или в городских условиях можно определять, используя предложенные автором средства. В рассмотренной схеме автономного контроля приемника СНС предложено учитывать дополнительную информацию о параметрах движения робота, что позволяет избежать ошибок при резком изменении направления движения или остановках робота. Показано, что разработанный алгоритм автономного контроля приемника СНС обладает высоким быстродействием и прост в реализации. Способ управления мобильным роботом на основе автономного контроля приемника СНС основан на выборе режима управления и при нарушении целостности навигационных данных обеспечивает управление по модели робота, что повышает информационную надежность системы управления.

Показана перспективность применения технических решений, полученных в работе, для контроля в навигационных системах не только информационных, но и аппаратных отказов.

Разработанные решения нашли применение в проектах в сфере беспилотного транспорта и искусственного интеллекта для совершенствования беспилотного автомобиля.

Результаты диссертационной работы полно отражены в печати, докладывались и обсуждались университетских и российских научно-технических конференциях. Представленный в автореферате перечень основных публикаций по теме диссертации отражает личный вклад Чана В.Т. в выполненные научные исследования и разработки.

По материалам, представленным в автореферате, есть следующие замечания:

- не указано какие виды отказов приемника спутниковой навигационной системы можно определять разработанными средствами;
- чем ограничено использование разработанных средств для контроля других видов навигационных систем, например, инерциальных.

Характеризуя работу в целом, можно утверждать, что совокупности результатов проведенных научных исследований и выполненных разработок представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Чан В.Т. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Директор Алатырского филиала
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
кандидат технических наук, доцент



 В.Н. Пичугин

Подпись руки заверяю Начальник отдела делопроизводства ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»  И.А. Гордеева 25 07 20 22

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чан В.Т. «Автономный контроль приемников спутниковых навигационных систем для повышения информационной надежности системы управления движением наземного робота», представленной к соисканию степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Разработка различных мобильных роботов в настоящее время интенсивно ведется во всем мире. В зависимости от назначения наземные роботы очень разнообразны по своим габаритам, конструкции, используемому оборудованию, принципам управления и применяемым системам навигации. Для повышения надежности и точности глобальной навигации в них обычно используются комплексные навигационные системы, объединяющие инерционные и спутниковые измерения. Такой подход применим, когда робот обладает достаточным запасом энергии для обеспечения вычислительных мощностей, необходимых для комплексной алгоритмической обработки результатов измерений. В более простых решениях используют только одно из устройств – бесплатформенный инерциальный модуль либо приемник спутниковой навигационной системы, которые стараются компенсировать с каким-либо устройством локального позиционирования. Поэтому тема диссертационной работы Чан В.Т., посвященная повышению точности управления движением наземного робота без аппаратурной избыточности навигационной системы, актуальна.

Представленные в диссертации алгоритмы и способы направлены на решение задачи повышения информационной надежности системы управления роботом, которая понимается как возможность системы обеспечивать движение робота без значительной потери точности при отсутствии достоверных измерительных данных о его положении. С этой целью в работе предложены новые решения - алгоритм контроля приемника спутниковой навигационной системы, позволяющий установить факт нарушения достоверности навигационных данных и способ управления мобильным роботом с выбором режима управления движением. Полученные решения ориентированы на реализацию в аппаратурно-безызыбыточных системах управления, обеспечивающих минимальное энергопотребление, стоимость и габариты. Предложена структурная схема такой системы, что обеспечивает практическую ценность полученных результатов.

По материалам автореферата есть следующие замечания:

1. В материалах по третьей главе указано, что резкое изменение направления движения наземного робота может быть причиной ложного определения алгоритмическими средствами недостоверности навигационных данных, но не описано, как данная проблема решается в предложенном алгоритме контроля приемника спутниковой системы.

2. В описанных в автореферате алгоритмических решениях по повышению информационной надежности системы управления не

предусмотрено комплексирование данных приемника спутниковой навигационной системы с данными измерения локального положения робота, однако такие средства (инфракрасный и ультразвуковой датчики расстояния) есть в составе системы управления, рассмотренной в главе 4.

3. Определение скорости движения робота по напряжению на двигателях в реальных условиях эксплуатации может иметь значительные погрешности при наличии внешних воздействующих факторов (ветер, снег, состояние покрытия дороги), а также изменение рельефа местности. Поэтому корректнее измерять частоту вращения колес по сигналам от соответствующих датчиков,

4. Учитывая наличие алгоритма определения пройденного расстояния без СНС, для повышения автономности робота в том числе в условиях боевых действий и подавления сигналов СНС противником, имеет смысл задействовать в алгоритме управления информацию, как минимум, от магнитного компаса.

Результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в печати, докладывались и обсуждались на международных и российских научно-технических конференциях, представленный в автореферате перечень основных публикаций по теме диссертации отражает личный вклад Чана В.Т. в выполненные научные исследования и разработки.

Таким образом, тема диссертационного исследования Чана В.Т. актуальна, полученные результаты являются новыми и полезными для разработки систем управления мобильными наземными роботами, работа закончена и ее результаты использованы в практической деятельности, т.е. она соответствует требованиям ВАК к диссертационным работам, ее автор Чан В.Т., заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12.

Заместитель начальника ТКО-1
по датчикам, к.т.н.



02.08.2022

Л.Н. Винокуров

Винокуров Лев Николаевич, научная специальность 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
e-mail: VinokurovLN@aeropribor.ru

Акционерное общество «Аэроприбор-Восход»
105318, г. Москва, ул. Ткацкая, 19
Тел.: +7 (495) 363-23-43
E-mail: aerovoskhod@sovintel.ru

Подпись Винокурова Льва Николаевича заверяю



Николаевича заверяю ОП Василь - (Л.В. Винокуров)

Отзыв

на автореферат диссертации Чан В.Т. «Автономный контроль приемников спутниковых навигационных систем для повышения информационной надежности системы управления движением наземного робота», представленной к соисканию степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Обеспечение надежной и точной навигации мобильных наземных роботов необходимо для их эффективного применения во многих отраслях. Исследуемые в диссертации вопросы контроля и повышения информационной надежности навигационных систем могут быть также использованы в беспилотном транспорте, что делает тематику работы актуальной и значимой.

Особенностью данной работы можно считать то, что автор рассматривает некомплексированные системы на базе единичного приемника спутниковой навигационной системы, что обеспечивает минимизацию энергопотребления, габаритов, стоимости и сложности устройства. Определение достоверности навигационных данных и повышение информационной надежности системы управления при этом предлагается проводить на основе специальной алгоритмической обработки данных. Поэтому основной научной новизной в диссертации обладают алгоритм контроля приемника СНС, позволяющий определять достоверность получаемых навигационных данных, и способ управления наземным роботом, когда данные с приемника недостоверны. С учетом указанных в диссертации условий эксплуатации наземных роботов в городских условиях, когда возможно пропадание связи с необходимым количеством спутников, показано, что данные решения обеспечивают эффективное снижение погрешности следования по заданной траектории.

Практическая ценность полученных в работе моделей и алгоритмов подтверждается тем, что они использованы при разработке системы управления беспилотного автомобиля.

Автореферат дает достаточное для оценки представление о содержании и результатах выполненных в диссертации исследований, они в требуемом объеме представлены и печати и апробированы на конференциях.


Замечания по автореферату:


1. В работе смоделирована система управления роботом с отрицательной обратной связью по координатам мобильного робота. В тексте автореферата нет объяснений почему именно такая система управления была выбрана для моделирования.

2. По результатам исследования способа управления мобильным роботом с переключением на модель при отказах приемника СНС в таблице 2 показано, что абсолютная погрешность и СКО отклонения от заданной траектории не превышает нескольких метров, но нигде не указана собственная погрешность определения координат приемником СНС, используемым в системе.

В целом данные недостатки не критичны и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Таким образом, диссертационная работа, выполненная Чан В.Т. является актуальной, соответствует специальности 05.13.05, содержит ряд новых научных положений, обладает практической ценностью, ее автор заслуживает присвоения степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой приборостроения
Чистопольского филиала «Восток» ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ», к.т.н., доцент  С.Г.Прохоров

Подпись Прохорова С.Г. заверяю: 

Прохоров Сергей Григорьевич,
422981, г. Чистополь, ул. Энгельса, д.127 А,
тел. (84342) 5-69-42, e-mail: psgr@mail.ru,
Чистопольский филиал «Восток» ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,
заведующий кафедрой приборостроения