

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОмГТУ д.т.н., проф.

Косых А.В.

2019 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Плучевского Андрея Владимировича «Метод автоматического распознавания пешеходов в дорожной сцене по многокомпонентной доплеровской спектрограмме для радиолокационных систем беспилотного автотранспорта», представленную на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Актуальность темы исследования

Беспилотный транспорт уже находит применение в современном мире и, в том числе, используется в некоторых городах Российской Федерации. Беспилотные автомобили управляются на основе информации об окружающем пространстве, поступающей с различных типов устройств, образующих систему компьютерного зрения. Одним из центральных аспектов функционирования системы компьютерного зрения является распознавание участников дорожного движения, в особенности пешеходов, которые являются источником повышенной опасности столкновения в связи с непредсказуемостью их движения.

На текущий момент времени распознавание пешеходов осуществляется посредством видеокамер. Несмотря на то, что применяются специализированные камеры с увеличенным динамическим диапазоном и быстрой подстройкой светочувствительности, тем не менее остается большое количество ситуаций, в которых получаемое оптическое изображение не обеспечивает надежное распознавание пешеходов, в особенности в темное время суток и при наличии осадков.

способностью, позволяющие использовать автомобильные радиолокаторы, как средство для распознавания объектов в дорожной сцене. В частности, используя несущую частоту 77 ГГц, удается достичь разрешающей способности по скорости в десятые доли км/ч при длительности измерений в десятки миллисекунд.

Диссертационная работа посвящена разработке метода распознавания пешеходов, способного функционировать при одновременном наблюдении в дорожной сцене пешеходов и автомобилей. Для достижения поставленной цели используется измерение медленно изменяющихся характеристик доплеровского спектра целей, получаемых при накоплении доплеровской spectroграммы.

Большое внимание уделяется повышению вероятности правильного распознавания и расширению количества типовых ситуаций, в которых возможно применение радиолокатора для распознавания. В этой связи, тема диссертационной работы является *актуальной*, отвечает современным тенденциям развития методов распознавания радиолокационных целей и отвечает запросам со стороны индустрии автотранспорта.

Научная новизна основных результатов и выводов

Научные результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми, их значение можно охарактеризовать, как дополнительный шаг в развитии методики распознавания радиолокационных целей по их доплеровским характеристикам, при одновременном наблюдении большого количества объектов разного типа. Основная научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Разработаны модели упрощенных доплеровских spectroграмм, определяющие характерные признаки пешехода и автомобиля.
2. Предложен алгоритм выделения информационного признака пешехода в дорожной сцене на фоне автомобилей по доплеровской spectroграмме.

3. Разработан метод распознавания пешеходов в дорожной сцене среди автомобилей, основанный на использовании сигнала в виде огибающей каждой частотной компоненты доплеровского спектра цели.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и сделанных выводов

Достоверность результатов диссертации обеспечивается корректным применением методов цифровой обработки сигналов, согласованностью экспериментальных данных с результатами, опубликованными другими исследователями. Научные положения имеют достаточные обоснования в соответствующих разделах диссертации.

Автором опубликовано 6 работ, из них 2 статьи без соавторов в рецензируемом журнале, рекомендованном ВАК для публикации основных научных результатов диссертации по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация».

Практическое значение результатов диссертационной работы

Практическое значение результатов диссертации обусловлено их применением. Результаты диссертационной работы были использованы:

1. При создании радиолокационного комплекса для беспилотных транспортных средств в АО «Когнитив».
2. Для разработки курса повышения квалификации «Принципы построения радиолокационных датчиков для систем активной безопасности и навигации беспилотных транспортных средств» в центре НТИ «Сенсорика».

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Результаты диссертации Плучевского А.В. рекомендуется использовать при создании радиолокационных систем распознавания целей в городских условиях. Алгоритм распознавания, представленный автором, может быть реализован посредством программируемых логических схем (ПЛИС) и цифровых сигнальных

процессоров. Также результаты диссертационного исследования целесообразно использовать при создании комплексных систем компьютерного зрения, функционирующих на основе объединённой информации с измерительных устройств разного типа.

Структура и объем диссертации

Диссертация содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложения. Общий объем составляет 101 страницу, в том числе 58 рисунков, 2 таблицы, список литературы из 98 наименований и 4 приложения. Автореферат выполнен на 18 страницах и отражает основное содержание диссертации.

Замечания по диссертации

1. Нет подробного вывода формулы (1.18) и не указаны важные допущения, используемые при записи этой формулы.

2. Не приведены характеристики вычислительного устройства, на котором при постановке эксперимента проводились измерения и обработка данных в «реальном времени». Также не указана скорость поступления данных с АЦП радиолокатора.

3. Автор приводит два свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, разработанных в ходе диссертации. Функционал первой программы подробно описан в третьей главе, функционал второй программы не приводится в явном виде.

4. При описании экспериментального макета не указаны: мощность излучения радиолокатора, возможность её изменения и пределы такого изменения, а также пределы регулировки усилителя промежуточной частоты.

5. Автор указывает яркостную шкалу на спектрограммах в децибелах относительно шкалы АЦП без приведения к дБм или милливаттам. Это затрудняет понимание соответствующих спектрограмм.

Общее заключение по работе

В целом, диссертация Плучевского А.В. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной

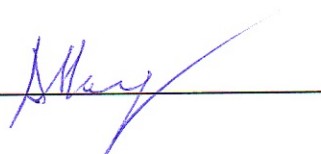
новизной, содержит решение важной научно-технической задачи, связанной с исследованием и разработкой метода распознавания пешеходов в дорожной сцене для беспилотных транспортных средств, расширяющего возможности современных радиолокационных систем. Выполненное исследование несомненно имеет практическую ценность.

Диссертация отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Плучевский Андрей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Отзыв на диссертационную работу рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Средства связи и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет» 21 ноября 2019 г., протокол № 3.

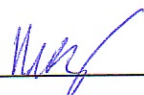
Заведующий кафедрой «Средства связи и информационная безопасность»
Омского государственного технического университета
д.т.н., профессор

Майстренко Василий Андреевич



Доцент кафедры «Средства связи и информационная безопасность»
к.т.н., доцент

Пляскин Михаил Юрьевич



644050, Российская Федерация, г. Омск, пр-т Мира, д. 11
тел.: (3812) 65-34-07
факс.: (3812) 65-26-98
эл. почта: info@omgtu.ru

Подписи заверяю,

ученый секретарь ОмГТУ Немцова Анна Федоровна

