

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**«Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»**

Новая Басманная ул., д. 20, стр.9, Москва, 107078

Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телеграф: ПАЛЬМА E-mail: post@cnirti.ru
ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001

20.02.2019 № ПР-21/10911

Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 212.268.04
при ФГБОУ ВО «Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»

Акулиничеву Ю.П.

пр. Ленина, д. 40, г. Томск, 634050

Уважаемый Юрий Павлович!

Направляю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертационной работы Плучевского Андрея Владимировича на тему «Метод автоматического распознавания пешеходов в дорожной сцене по многокомпонентной доплеровской спектрограмме для радиолокационных систем беспилотного автотранспорта», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Приложение: отзыв на автореферат - в 2 экз. на 3 л. каждый.

ВрИО генерального директора

А.А. Герик



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»
Новая Басманная ул., д. 20, стр.9, Москва, 107078
Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телеграф: ПАЛЬМА E-mail:post@cnirti.ru
ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001

20.12.2019 № ПС-21/10911

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по
космическим и авиационным системам,
Заместитель председателя Ученого совета,
доктор технических наук, профессор



[Signature] Н.П. Колесников

» 20 декабря 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Плучевского Андрея Владимировича на тему «Метод автоматического распознавания пешеходов в дорожной сцене по многокомпонентной доплеровской спектрограмме для радиолокационных систем беспилотного автотранспорта», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Тема диссертационной работы Плучевского А.В. посвящена вторичной обработке радиолокационного сигнала для распознавания движущихся людей на дороге и окружающей ее территории применительно к современным автомобильным радиолокаторам.

Поскольку необходимость обеспечения безопасности всех участников дорожного движения не вызывает сомнений, то с учетом появления на дорогах беспилотных транспортных средств, развитие радиолокационных методов распознавания целей является актуальным направлением.

Основной целью диссертационного исследования является разработка метода распознавания пешехода на фоне объектов дорожной сцены на основе быстрого

преобразования Фурье многокомпонентной доплеровской spectroграммы отраженного сигнала, для улучшения характеристик и расширения возможностей современных радиолокационных систем беспилотного автотранспорта.

В диссертационной работе получен ряд новых научных результатов, основные из которых сводятся к следующему:

1. Разработаны математические модели доплеровских spectroграмм радиолокационного сигнала, отраженного от пешехода и автомобиля, которые однозначно указывают информационный признак, позволяющий их различить.

2. Предложен алгоритм выделения информационного признака пешехода в дорожной сцене на фоне автомобилей по доплеровской spectroграмме.

3. Разработан метод распознавания пешеходов в дорожной сцене на фоне автомобилей, использующий сигнал в виде огибающей, изменяющейся во времени амплитуды, каждой частотной компоненты доплеровского спектра.

Практическая значимость результатов диссертационных исследований заключается в том, что алгоритм цифровой обработки сигналов может быть использован в системах компьютерного зрения для анализа данных, поступающих с бортовых радиолокаторов, а также при создании радиолокационного комплекса для беспилотных транспортных средств. Методические алгоритмы были внедрены в АО «Когнитив» и в центре НТИ «Сенсорика» для разработки курса повышения квалификации.

Результаты диссертационных исследований Плучевского А.В. опубликованы в 6 работах, в том числе в 2 статьях из перечня изданий рецензируемых ВАК Минобрнауки России, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Материалы автореферата изложены логично, технически грамотным языком и соответствуют специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Однако, в автореферате можно найти следующие недостатки:

1. Движение объектов (пешехода и автомобиля) рассматривается вдоль главной оси антенны радиолокатора, т.е. движение с максимальным эффектом Доплера, хотя такие объекты составляют лишь часть дорожной обстановки. Основную опасность на дороге доставляют пешеходы переходящие дорогу и автомобили пересекающие проезжую часть. Такие цели по отношению к радиолокатору имеют малый (нулевой или близкий к нулю) эффект Доплера, что несомненно затруднит применение разработанного метода автоматического распознавания на беспилотном автотранспорте.

2. В эксперименте радар был установлен стационарно, что лишило автора возможности оценить применение разработанного метода в реальных условиях,

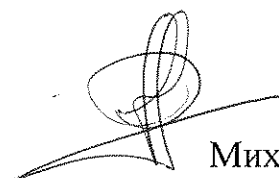
когда эффект Доплера является результатом движения, как беспилотного автотранспорта, так и цели на пути следования. На реализацию метода негативно будут влиять неровность дорожного покрытия и профиль дороги, вызывающие колебания и тряску беспилотного автотранспорта во время движения, тем самым вызывая нестабильность ориентации диаграммы направленности антенны радиолокатора, и ухудшение его разрешающей способности.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы.

Судя по автореферату, диссертация Плучевского А.В. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором, в которой получено решение актуальной научной задачи.

В целом работа соответствует требованиям п. 9 постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Плучевский Андрей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Заместитель генерального конструктора
по космическим и авиационным системам,
кандидат технических наук



Михаил Михайлович Крутов

Место работы: АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»

Адрес: ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9, г. Москва, 107078.

Тел.: 499-261-68-67, E-mail: post@cnirti.ru

Подпись заместителя генерального конструктора по космическим и авиационным системам, кандидата технических наук, Михаила Михайловича Крутова, заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета,
кандидат технических наук



Е.В. Калябин

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»

Новая Басманная ул., д. 20, стр.9, Москва, 107078
Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телераф: ПАЛБМА E-mail:post@cnirti.ru
ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001

20.12.2019 № ТС-21/10911

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по

космическим и авиационным системам,

Заместитель председателя Ученого совета,

доктор технических наук, профессор

Н.П. Колесников

2019 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Плучевского Андрея Владимировича на тему «Метод автоматического распознавания пешеходов в дорожной сцене по многокомпонентной доплеровской спектрограмме для радиолокационных систем беспилотного автотранспорта», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Тема диссертационной работы Плучевского А.В. посвящена вторичной обработке радиолокационного сигнала для распознавания движущихся людей на дороге и окружающей ее территории применительно к современным автомобильным радиолокаторам.

Поскольку необходимость обеспечения безопасности всех участников дорожного движения не вызывает сомнений, то с учетом появления на дорогах беспилотных транспортных средств, развитие радиолокационных методов распознавания целей является актуальным направлением.

Основной целью диссертационного исследования является разработка метода распознавания пешехода на фоне объектов дорожной сцены на основе быстрого

преобразования Фурье многокомпонентной доплеровской spectroграммы отраженного сигнала, для улучшения характеристик и расширения возможностей современных радиолокационных систем беспилотного автотранспорта.

В диссертационной работе получен ряд новых научных результатов, основные из которых сводятся к следующему:

1. Разработаны математические модели доплеровских spectroграмм радиолокационного сигнала, отраженного от пешехода и автомобиля, которые однозначно указывают информационный признак, позволяющий их различить.

2. Предложен алгоритм выделения информационного признака пешехода в дорожной сцене на фоне автомобилей по доплеровской spectroграмме.

3. Разработан метод распознавания пешеходов в дорожной сцене на фоне автомобилей, использующий сигнал в виде огибающей, изменяющейся во времени амплитуды, каждой частотной компоненты доплеровского спектра.

Практическая значимость результатов диссертационных исследований заключается в том, что алгоритм цифровой обработки сигналов может быть использован в системах компьютерного зрения для анализа данных, поступающих с бортовых радиолокаторов, а также при создании радиолокационного комплекса для беспилотных транспортных средств. Методические алгоритмы были внедрены в АО «Когнитив» и в центре НТИ «Сенсорика» для разработки курса повышения квалификации.

Результаты диссертационных исследований Плучевского А.В. опубликованы в 6 работах, в том числе в 2 статьях из перечня изданий рецензируемых ВАК Минобрнауки России, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Материалы автореферата изложены логично, технически грамотным языком и соответствуют специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Однако, в автореферате можно найти следующие недостатки:

1. Движение объектов (пешехода и автомобиля) рассматривается вдоль главной оси антенны радиолокатора, т.е. движение с максимальным эффектом Доплера, хотя такие объекты составляют лишь часть дорожной обстановки. Основную опасность на дороге доставляют пешеходы переходящие дорогу и автомобили пересекающие проезжую часть. Такие цели по отношению к радиолокатору имеют малый (нулевой или близкий к нулю) эффект Доплера, что несомненно затруднит применение разработанного метода автоматического распознавания на беспилотном автотранспорте.

2. В эксперименте радар был установлен стационарно, что лишило автора возможности оценить применение разработанного метода в реальных условиях,

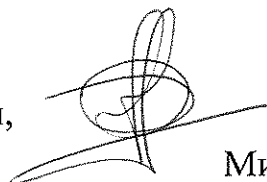
когда эффект Доплера является результатом движения, как беспилотного автотранспорта, так и цели на пути следования. На реализацию метода негативно будут влиять неровность дорожного покрытия и профиль дороги, вызывающие колебания и тряску беспилотного автотранспорта во время движения, тем самым вызывая нестабильность ориентации диаграммы направленности антенны радиолокатора, и ухудшение его разрешающей способности.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы.

Судя по автореферату, диссертация Плучевского А.В. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором, в которой получено решение актуальной научной задачи.

В целом работа соответствует требованиям п. 9 постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Плучевский Андрей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация.

Заместитель генерального конструктора
по космическим и авиационным системам,
кандидат технических наук



Михаил Михайлович Крутов

Место работы: АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»

Адрес: ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9, г. Москва, 107078.

Тел.: 499-261-68-67, E-mail: post@cnirti.ru

Подпись заместителя генерального конструктора по космическим и авиационным системам, кандидата технических наук, Михаила Михайловича Крутова, заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета,
кандидат технических наук



Е.В. Калябин