

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипова Владимира Алексеевича «Повышение точности позиционирования камеры в системе прикладного телевидения с использованием расширенного фильтра Калмана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертационная работа связана с разработкой и исследованием алгоритмов одновременной локализации и построения карты окружающего мобильный объект пространства. Прикладные телевизионные системы данного вида предназначены для общего обзора пространства и поиска в нем интересующих наблюдателя объектов. В настоящее время они составляют одну из основных групп систем прикладного телевидения в целом. Кроме того, все больше растет актуальность в создании универсальных систем прикладного телевидения, которые могут решать более широкий круг задач, чем традиционные системы. Такие системы используются в мобильных автономных средствах, предназначенных для визуального наблюдения и контроля за различными рода объектами, находящимися на улице, в цехах, торговых залах, офисах, операционных помещениях банков, станциях метрополитена и т. п., для которых важен контроль их текущего местоположения и пройденного пути. В связи с этим растет актуальность в создании и улучшении алгоритмов, обеспечивающих автономность передвижения мобильных средств.

Основной целью представленной диссертационной работы является повышение точности оценки месторасположения камеры в системе прикладного телевидения, путем разработки алгоритма одновременной локализации и построения карты, за счет построения вектора состояния и ковариационной матрицы из соответствующих матриц выбранных объектов системы.

К основным научным результатам, полученным автором в ходе исследования, можно отнести:

1. Предложен обобщенный алгоритм EKF-SLAM, который позволяет рассматривать сложные динамические системы, использовать несколько оценок состояния системы для повышения точности, а также формировать и обрабатывать локальные карты. Это позволяет рационально контролировать точность построения карты, определения месторасположения и вычислительные ресурсы. Таким же способом можно обобщить и другие алгоритмы на базе расширенного фильтра Калмана, применяемые в других областях науки, промышленности и техники.

2. Предложен, реализован на языке высокого уровня и исследован алгоритм одновременной локализации и построения карты на основе цифровой обработки телевизионных изображений и данных лазерной сканирующей системы с использованием системы прикладного телевидения. Данный алгоритм позволяет строить траекторию движения мобильной платформы,

карту проходимости и трехмерную карту окружающей среды. Ошибка определения месторасположения мобильной платформы разработанного алгоритма составляет  $0,88 \pm 0,73$  м по метрике RPE и  $0,09 \pm 0,08$  м по метрике ATE.

Автореферат диссертационной работы хорошо структурирован и оформлен.

Результаты работы опубликованы в известных рецензируемых научных изданиях РФ в области радиотехники, в том числе три работы – в журналах из перечня ВАК, а пять работ включены в индекс цитирования SCOPUS.

На основе анализа текста автореферата можно сделать следующее замечание:

1. В работе приведено мало количественных оценок эффективности разработанных и исследованных алгоритмов.

Указанное замечание не носит критически значимый характер и не снижает научной и практической значимости проведенных исследований, а также степень восприятия работы.

Диссертация «Повышение точности позиционирования камеры в системе прикладного телевидения с использованием расширенного фильтра Калмана» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком научном уровне, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антипов Владимир Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

ИП Бородулин А.О.  
Руководитель группы  
отдела перспективных технологий,  
к.т.н.

« 7 » сентября 2021 г.



Стоянов Дмитрий Драганович

Индивидуальный предприниматель Бородулин Артем Олегович  
Ярославская область, г. Ярославль

Телефон: +7-915-990-67-49  
e-mail: dmdrstoyanov@gmail.com

Подпись руководителя группы Стоянова Д.Д. заверяю:

ИП Бородулин А.О.



Бородулин А.О.