

Первый проректор Ярославского
государственного университета
им. П.Г. Демидова

С.А. Кашенко
« » 2015 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Диссертация «Разработка и анализ алгоритмов цифровой обработки телевизионных изображений для задач позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой» выполнена на кафедре динамики электронных систем ФГБОУ ВПО «Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова» (ЯрГУ им. П.Г. Демидова).

В период подготовки диссертации соискатель Тюкин Александр Леонидович работал в ЯрГУ им. П.Г. Демидова в должности заведующего информационным центром и преподавателя профессионального цикла.

В 2011 г. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова» с присуждением квалификации радиопизик по специальности «Радиофизика и электроника».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2015 г. в ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

Соискатель обучается в аспирантуре Ярославского государственного университета по очной форме по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения (срок окончания обучения – 31 октября 2015 года).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой динамики электронных систем ЯрГУ им. П.Г. Демидова Брюханов Юрий Александрович.

По результатам рассмотрения диссертации «Разработка и анализ алгоритмов цифровой обработки телевизионных изображений для задач позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой» принято следующее заключение.

В диссертационной работе изложена методика разработки и результаты исследования системы позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой с применением прикладной телевизионной системы.

Научная новизна полученных результатов

Впервые получены следующие научные результаты:

– Разработан алгоритм по распознаванию маяков с цветовым кодом на телевизионном изображении в условиях неоднородного фона и изменения освещенности.

– Разработан алгоритм по расчёту координат телекамеры в системе координат помещения методами телевизионных измерений с использованием модели перспективной проекции.

– Исследовано влияние условий внешнего освещения на работу алгоритма распознавания цветowych маяков.

– Исследовано влияние шума на алгоритм позиционирования при решении задачи позиционирования в помещении.

– Получены результаты исследования по усовершенствованию работы алгоритма распознавания в условиях неоднородного фона и переменного внешнего освещения.

Практическая значимость результатов исследования

Предложенный алгоритм цифровой предобработки изображения с построением цветовой маски позволяет распознавать маяки с цветовым кодом при сложном фоне, содержащем сходные с маяками по оттенку цвета.

Предложен алгоритм работы телевизионной измерительной системы для задач позиционирования в помещении на основе модели перспективной проекции, позволяющий достигнуть точности позиционирования $2,8 \pm 0,7$ мм. Его точность сравнима с получаемой при использовании лазерных и инфракрасных опорных маяков при значительной экономии временных и материальных ресурсов на этапе реализации системы.

Проведено усовершенствование алгоритма распознавания маяков для минимизации влияния низкой освещенности сцены и цветовой неоднородности фона. Определены параметры фильтрации: для насыщенности цветовой системы HSV: кривизна сигмоида $k = 0,3$; смещение пороговой точки сигмоида $\Delta = 30$; для яркости системы HSV: кривизна $k = 0,1$; смещение $\Delta = 50$; для оттенка определена дисперсия: $D = 10$. Определены параметры распознавания маяка: порог разницы в длинах векторов маяка – 10%, максимальный угол между векторами – 7° .

Получены результаты по влиянию шума на систему позиционирования, ПОСШ работоспособности – $16,6 \pm 0,1$ дБ.

Результаты работы использованы в соответствующих разработках, что подтверждается актами внедрения.

Достоверность полученных результатов обусловлена применением

адекватного математического аппарата, подтверждается их совпадением с результатами работы в реальных условиях и сопоставлением с рядом результатов из литературы источников, а также путем апробации в печати и на научно-практических конференциях международного уровня.

Ценность научных работ соискателя

По теме диссертации опубликовано 22 научные работы, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, 2 публикации, проиндексированные в SCOPUS, 16 докладов на научных конференциях, получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Данные публикации достаточно полно отражают основное содержание диссертационной работы.

Специальность, которой соответствует диссертация

Представленная Тюкиным А.Л. диссертационная работа соответствует специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Диссертация «Разработка и анализ алгоритмов цифровой обработки телевизионных изображений для задач позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой» Тюкина Александра Леонидовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на заседании кафедры динамики электронных систем.

Присутствовало на заседании 10 чел.

Результаты голосования: «за» – 10 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «10» 09 2015 г.

Председательствующий на заседании
кафедры динамики электронных
систем ЯрГУ им. П.Г. Демидова

 А.Л. Приоров