

ОТЗЫВ

на диссертационную работу **Тюкина Александра Леонидовича** «Разработка и анализ алгоритмов цифровой обработки телевизионных изображений для задач позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

В условиях активного развития робототехнических систем, растущей автоматизации производственных процессов становится актуальным вопрос ориентации автономных мобильных устройств в помещении. Несмотря на множество существующих разработок в данном направлении, например, использование радиомаяков в качестве опорных точек, лазерных и инфракрасных маяков, RFID- и QR-меток, проблема автономного позиционирования в помещении не имеет единого универсального решения. Существующие системы позиционирования и навигации либо имеют высокие погрешности определения координат объекта (при работе с радиоканалами), либо высокую стоимость реализации (лазерные и инфракрасные маяки, RFID-метки). Использование QR-кодов замедляет работу системы из-за сильного влияния эффекта «смазывания» при чтении информации. Поэтому сегодня одним из наиболее надежных способов ориентации в помещении является ориентация с использованием систем прикладного телевидения.

Предлагаемая в работе методика ориентации использует в качестве опорных точек специальные маяки с цветовой кодировкой. Они могут быть распознаны путём цифровой обработки изображения, получаемого с телекамеры, установленной на мобильной платформе. В работе представлены два алгоритма: алгоритм распознавания маяков и алгоритм телевизионных измерений для расчета координат камеры. Представленные в работе результаты исследования системы в реальных условиях выглядят достоверными; кроме того, по утверждению автора, максимальную точность определения местоположения камеры доходит до $2,8 \pm 0,6$ мм.

Научной новизной и определенной практической ценностью обладают алгоритм распознавания маяков в условиях переменного внешнего освещения и изменения рабочего фона, а также алгоритм позиционирования, который в своей работе использует методику телевизионных измерений при наличии одной камеры.

Следует отметить ряд замечаний по анализируемой работе:

1. Не проводится оценка максимального количества уникальных маяков, которое может быть основным ограничением масштаба системы.

2. Не оценена плотность расположения маяков в пространстве, необходимая для постоянного попадания в поле зрения камеры не менее двух маяков.
3. Не проведено достаточного сравнения разрабатываемой системы с существующими аналогами. Автор заявляет, что предлагаемая система на этапе реализации выгоднее с точки зрения временных и материальных затрат по сравнению с лазерными и инфракрасными маякам, но цифры, подтверждающие масштабы данного отличия, не приводятся.

Указанные недостатки не препятствуют признанию ценности проведенных исследований. Диссертация в целом представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую в себе новую методику позиционирования в помещении с применением систем прикладного телевидения.

Диссертационная работа «Разработка и анализ алгоритмов цифровой обработки телевизионных изображений для задач позиционирования в помещении по маякам с цветовой кодировкой» соответствует критериям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и её автор – Тюкин Александр Леонидович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Бехтин Юрий Станиславович,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры автоматике
и информационных технологий в управлении
ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный
радиотехнический университет», РГРТУ

/Ю.С. Бехтин/

Адрес: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1
Телефон: (4912) 46-03-42
E-mail: yuri.bekhtin@yandex.ru

Подпись Бехтина Юрия Станиславовича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры автоматике и информационных технологий в управлении ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет» заверяю.

Пржегорлинский Виктор Николаевич,
Ученый секретарь Ученого Совета
ФГБОУ ВПО «Рязанский
государственный радиотехнический
университет», РГРТУ, кандидат
технических наук, доцент

14.12.2015



/В.Н. Пржегорлинский/