

## ОТЗЫВ

Научного руководителя на диссертацию Жиганова Сергея Викторовича «Вычислительный метод и алгоритмы нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Жиганов Сергей Викторович, 1991 года рождения, окончил в 2012 году ФГБОУ ВПО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» с присуждением степени бакалавра по направлению «Бизнес-Информатика». В 2014 году с отличием окончил ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации магистр и специальным званием магистр-инженер. В 2018 году окончил аспирантуру по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Диссертация Жиганова Сергея Викторовича представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу, посвященную проблеме распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения.

Актуальность диссертации определяется тем, что задача распознавания людей, технических объектов, штатных и нештатных ситуаций с их участием в настоящее время требует разработки более точных и быстродействующих методов и алгоритмов для режима реального времени.

В диссертационной работе Жиганова С.В. получен ряд новых, оригинальных результатов:

1. Предложена математическая модель интеллектуальной системы контроля и управления доступом на основе кибернетического подхода для задач доступа транспортных средств на территорию организации и физических лиц в помещения повышенной опасности. Отличительной особенностью математической модели является возможность учитывать и распознавать штатные и нештатные ситуации на охраняемом объекте и вырабатывать управляющие воздействия в реальном времени.

2. Предложен вычислительный метод распознавания образов в непрерывном видеопотоке, отличительной особенностью которого является использование композиции традиционных методов обработки изображений, глубоких нейронных сетей и алгоритмов нечеткой логики для классификации объектов и ситуаций. Разработаны адаптированные архитектуры глубоких нейронных сетей:

– оригинальная дуальная сеть для идентификации человека по изображению лица, которая в отличие от классической сямской сети позволяет использовать большее количество признаков;

– модифицированная архитектура сверточной нейронной сети MobileNet для распознавания номерных знаков, отличающаяся возможностью работать в реальном времени за счет использования глубокой и поточечной свертки;

– оригинальная архитектура глубокой нейронной сети для задачи классификации событий в видеопотоке, построенная комбинациями слоев свертки и независимых рекуррентных слоев.

3. Предложен нейросетевой алгоритм локализации человека в кадре видеопотока на основе растущего нейронного газа и признакового описания с помощью гистограмм ориентированных градиентов, а также его модификация, отличающаяся использованием двухпроходного обучения с нечеткой перемаркировкой классов и построением тепловой карты.

4. Разработаны комплекс алгоритмов и программ идентификации человека по изображению лица, распознавания номерных знаков транспортных средств, обнаружения и распознавания штатных и нештатных ситуаций в видеопотоке на основе вычислительного метода для интеллектуальной системы контроля и управления доступом, отличающиеся возможностью применения в сложных условиях в режиме реального времени.

Научная работа выполнена при поддержке Минобрнауки России научного проекта – государственного задания в рамках проектной части № 2.1898.2017/ПЧ «Создание математического и алгоритмического обеспечения интеллектуальной информационно-телекоммуникационной системы безопасности вуза». Это свидетельствует о несомненной практической значимости и ценности выполненной работы.

Результаты диссертационной работы внедрены в ФГБОУ ВО «КнАГУ» для распознавания номерных знаков транспортных средств и идентификации человека по лицу.

По результатам работы были получены 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2016663283, № 2018610776, № 2019610487, № 2019610486.

Основные результаты диссертации отражены в 12 печатных работах: в изданиях, входящих в перечень ВАК – 3, одна из которых индексируется в базах Web of Science и Scopus с квартилем 2; в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science – 5.

Представленная к защите работа Жиганова С.В. по актуальности, полноте поставленных и решенных задач и научной новизне полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным исследованиям.

Жиганов Сергей Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель

Доктор технических наук, профессор,

главный научный сотрудник,

ФГБУН Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова

Российской академии наук (ИПУ РАН)

Лаборатория №40 «Интеллектуальные системы

управления и моделирования»,

эл. почта: [osa18@yandex.ru](mailto:osa18@yandex.ru)

тел. 8-985-355-7178

Амосов Олег Семенович

