

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 999.055.04 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ И МЕТАЛЛУРГИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение

диссертационного совета от 28 ноября 2019 года № 1 о присуждении
Жиганову Сергею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой
степени кандидата технических наук.

Диссертация «Вычислительный метод и алгоритмы нейро-нечеткого
распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе
видеонаблюдения» по специальности 05.13.18 – Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)
принята к защите 27 сентября 2019 г., протокол № 4 объединенным
диссертационным советом Д 999.055.04 (приказ о создании диссертационного
совета Д 999.055.04 № 1483/нк от 27 ноября 2015 года) на базе Федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии
наук, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской
академии наук, Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Амурский государственный университет»
(почтовый адрес диссертационного совета: Россия, 681013, г. Комсомольск-на-
Амуре, пр. Ленина, 27).

Соискатель Жиганов Сергей Викторович, 1991 года рождения, в 2012
году окончил 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 очной форме обучения по направлению подготовки – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и направленности подготовки – 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В настоящее время работает в отделе сетевого и системного администрирования, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», в должности ведущего системного инженера.

Диссертация выполнена на кафедре «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

Научный руководитель – Амосов Олег Семенович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории № 40 «Интеллектуальные системы управления и моделирования», ФГБУН Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН), г. Москва.

Официальные оппоненты:

– **Золотова Татьяна Валерьевна**, доктор физико-математических наук, доцент, профессор департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва.

– **Сай Сергей Владимирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Вычислительная техника», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт автоматики и процессов управления» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток в своем положительном заключении, подписанном Девятисильным Александром Сергеевичем, доктором технических наук, профессором, главным научным сотрудником лаборатории № 21 «Лаборатория прецизионных оптических методов и измерений» и утвержденном директором Ромашко Романом Владимировичем, доктором физико-математических наук, член-корреспондентом РАН, указали, что в соответствии с формулой научной специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в диссертации отражены оригинальные результаты одновременно из трех областей: математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Результаты относятся к областям исследований по пунктам 3, 4 и 5 паспорта специальности:

3. Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий.

4. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

5. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Автореферат достаточно полно и объективно отражает основные результаты, полученные в работе.

Отзыв на диссертацию ведущей организации включает замечания

1. Не обосновано, почему автор свой выбор остановил на архитектуре MobileNet при решении задач распознавания технических и физических объектов, а для ситуаций использовал архитектуру Inception v3. 2. Требуется пояснить, почему при решении задачи идентификации технических объектов для локализации номерного знака использовался алгоритм Виолы-Джонса, а не более быстрый алгоритм YOLO. 3. На рисунке 2.9 в) показан пример идентификации, а также распознавание пола человека, но в диссертации про это ничего не сказано. 4. Отсутствует сравнение алгоритма распознавания номерного знака технического объекта с существующими распространенными решениями. 5. Замечания по оформлению диссертации: на стр. 31 присутствует пустая строка; рисунок 3.4 нечитаемый; встречаются опечатки, например, на стр. 32 в описании выражения 1.8, на стр. 95 в пункте 7.

В заключительной части отзыва ведущей организации на основании детального анализа материалов диссертации соискателя отмечено, что по совокупности представленных в диссертации результатов и с учётом возможностей дальнейшего их использования в системах компьютерного зрения, диссертационная работа «Вычислительный метод и алгоритмы нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор, Жиганов Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается:

1. Компетентностью официальных оппонентов в соответствующей отрасли науки, наличием у них публикаций в соответствующей теме диссертационной работы, сфере исследования, наличием их согласия.

2. Широкой известностью ведущей организации своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, наличием её согласия.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 12 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 3 работы, одна из которых индексируется в базах Web of Science и Scopus с квартilem 2, 5 работ в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 4 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Общий объём работ по теме диссертации составляет 6,43 печатных листов.

Статьи изданы в соавторстве. Вклад автора заключается в непосредственном участии во всех этапах проведённого исследования; разработке модели, метода, алгоритмов, программного обеспечения для решения поставленной задачи, анализе и обобщении результатов, полученных в процессе натурных и полунатурных экспериментов.

Наиболее значительные работы:

1. Амосов, О.С. Локализация человека в кадре видеопотока с использованием алгоритма на основе растущего нейронного газа и нечеткого вывода / О.С. Амосов, Ю.С. Иванов, С.В. Жиганов // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41, № 1. – С. 46–58. – DOI: 10.18287/2412-6179-2017-41-1-46-58. (BAK, Scopus Q2, Web of Science).
2. Амосов, О.С. Моделирование интеллектуальной системы контроля и управления доступом транспортных средств с использованием глубоких нейронных сетей / О.С. Амосов, С.Г. Амосова, Ю.С. Иванов, С.В. Жиганов // Информационные технологии. – 2018. – Т. 25. № 2. – С. 116–127. – DOI: 10.17587/it.25.116-127. (BAK)
3. Амосов, О.С. Вычислительный метод распознавания образов по видеоизображениям с использованием глубинных сверточных и рекуррентных нейронных сетей с приложениями для транспортных систем / О.С. Амосов, С.Г. Амосова, Ю.С. Иванов, С.В. Жиганов // Информатика и системы управления. – 2019. – Т.59. №1. – С. 18–35. (BAK)
4. Amosov, O.S. Using the Ensemble of Deep Neural Networks for Normal and Abnormal Situations Detection and Recognition in the Continuous Video Stream of the Security System / O.S. Amosov, S.G. Amosova, Y.S. Ivanov, S.V. Zhiganov // Journal Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 150. – P. 532–539. (Scopus).
5. Amosov, O.S. Deep Neural Network Method of Recognizing the Critical Situations for Transport Systems by Video Images / F.F. Pashchenko, O.S. Amosov, S.G. Amosova, Y.S. Ivanov, S.V. Zhiganov // Journal Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 151. – P. 675-682. (Scopus).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы. Все отзывы положительные (с указанием замечаний).

Отзыв на диссертацию официального оппонента Золотовой Татьяны Валерьевны, доктора физико–математических наук, доцента, профессора Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, имеет замечания: 1. Выражение (1.1) определяет алгоритм распознавания нештатных ситуаций по значениям параметров вектора $\tilde{\mathbf{x}}_{\text{од}}$. При этом не показано, каким отображением определяются такие нештатные ситуации, как драки, пожар и т.д. 2. Автором не раскрыт вопрос, почему в математической модели значение кодового признака представлено массивом $\tilde{\mathbf{x}}_{\text{зкпп}}$. 3. В математической модели на рисунке 1.2 управляющее воздействие u на устройства внешней подсветки и управляемого преграждающего устройства описываются отображением $F_g: \tilde{\mathbb{X}} \rightarrow \mathbb{U}$. Не ясно, какими алгоритмами реализуется F_g . 4. Автор довольно вольно обращается с математическими обозначениями, вводя многобуквенные (err , age_{\max} и т.д.) и

многоуровневые обозначения (h^I , $R_{i,j}^{(2)}$ и т.д.). 5. Автором не полностью обоснован выбор алгоритмов, входящих в вычислительный метод. Почему для одних этапов применяются полные архитектуры глубоких нейронных сетей, а в других этапах – урезанные. 6. Решение для трех разноплановых задач распознавания (людей, автомобилей и ситуаций) усложняет понимание вводимых авторов вариаций реализаций предлагаемого вычислительного метода. 7. В работе имеются опечатки синтаксического характера, в частности, во введении академики К.В. Рудаков и Я.З. Цыпкин представлены в женском роде.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Сай Сергея Владимировича, доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой Вычислительной техники, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, имеет замечания: 1. В обзорной части диссертации (1.3. Критический обзор систем контроля и управления доступом) отсутствует описание современных систем видеоаналитики и их сравнительный анализ, что затрудняет сопоставить результаты диссертации с имеющимися аналогами. 2. Из диссертации неясно, как учитывались аффинные преобразования (изменение размера, повороты, изменение цвета) для увеличения обучающей выборки при обучении искусственных нейронных сетей. 3. Автором предложен вычислительный метод распознавания образов в непрерывном видеопотоке, отражающий все этапы решения задачи с использованием глубоких НС. Однако слабо представлены именно вычислительные процессы (векторные и матричные вычисления, вычисления формул, параллельные вычисления и др.) их особенность и эффективность. 4. Сложность и производительность вычислительного метода или алгоритма принято оценивать количеством вычислительных операций, т.е. независимо от производительности микропроцессорной системы. В диссертации это не сделано и для оценки скорости вычислений использованы традиционные экспериментальные результаты измерений времени вычисления на разных ПК (таблица 2.3). 5. В четвертой главе приведено общее описание используемых программных средств и известных структур, а также приведено описание используемых приложений. Из содержания главы и выводов не достаточно ясно, какие части приложений являются новыми или модифицированными в соответствии с предлагаемым вычислительным методом. 6. В диссертации при описании численных экспериментов не приведены параметры видеокамер: фокусное расстояние, тип, разрешение, чувствительность, количество кадров в секундах.

Отзыв на автореферат Путова Виктора Владимировича, доктора технических наук, профессора кафедры «Системы автоматического управления» и Приходько Ирины Аркадьевны, кандидата технических наук, доцента кафедры «Системы автоматического управления», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург. По тексту реферата возникли следующие вопросы: 1. Разработанная система контроля и управления доступом включает несколько нейронных сетей, одно из основных преимуществ которых, - сохранение свойств при

разрушении части сети в силу полной связности и большого числа искусственных нейронов. Учитывается ли основной недостаток нейронных сетей - сложность поиска неисправностей? Как оценивается надежность системы? 2. При решении задачи классификации анализируются пять ситуаций. Насколько усложнится система при увеличении числа классов?

Отзыв на автореферат Бобырь Максима Владимировича, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры вычислительной техники ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск. Несмотря на общую положительную оценку в работе отмечены следующие недостатки: 1. Вызывает сомнение использование термина «нейро-нечеткое» распознавание. В автореферате (с. 14) указано что в работе для вывода используется алгоритм Мамдани, в то время как термин нейро-нечеткая сеть подразумевает использование широко известного научного термина адаптивная нейро-нечеткая система вывода (ANFIS), которая разработана только для алгоритма Сугэно [Jang J.S.R., ANFIS: adaptive network-based fuzzy inference systems, IEEE Trans. Syst. Man Cybern. 23 (1993) 665-685. doi: 10.1109/21.256541]. 2. В автореферате указано, что для нечеткой модели используется 16 правил. Однако ни в автореферате, ни в диссертации (https://soviet.knastu.ru/media/files/_MfSEMu.pdf) не представлено ни одного правила. Следует отметить, что в работе также не представлена ни одна функция принадлежности, что вызывает сомнение в воспроизводимости результатов экспериментальных исследований. 3. Точность нейро-нечетких моделей и нейронных сетей принято оценивать на основе коэффициентов RMSE, MAPE, Accuracy и т.д. К сожалению, в диссертационной работе не представлено сравнения авторского метода с известными моделями на основе этих коэффициентов.

Отзыв на автореферат Погорелова Вадима Алексеевича, доктора технических наук, доцента, ведущего научного сотрудника, ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи» ФНПЦ, г. Ростов-на-Дону. В качестве замечаний отметил: 1) Не раскрыт вопрос качества распознания при частичном перекрытии объектов. 2) Непонятно, каким образом в элементе сравнения модели учитываются нештатные ситуации, связанные с драками, пожарами, дорожно-транспортными инцидентами.

Отзыв на автореферат Розенгауза Михаила Борисовича, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника отдела 022, АО «Концерн «ЦНИИ Электроприбор», г. Санкт-Петербург. В качестве замечаний отметил следующие: 1. Не приведено сравнение предлагаемых подходов с существующими, поэтому неясно, какой выигрыш в эффективности дает применение разработанных алгоритмов. 2. Не обоснован выбор математического аппарата, применяемого для решения поставленных в работе задач, в частности, нейронных сетей. 3. В реферате недостаточно понятно описан алгоритм нечеткой маркировки, основанный на 16 правилах Мамдани.

Отзыв на автореферат Кудинова Юрия Ивановича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой информатики ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк. Не содержит замечаний.

Отзыв на автореферат Гриняк Виктора Михайловича, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Прикладная математика, механика, управление и программное обеспечение» ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток. Несмотря на общую положительную оценку в работе отмечен следующий существенный недостаток: в автореферате указывается, что в четвертой главе работы описывается интеллектуальная система, однако не разъясняется архитектура компонентов системы, их специфика с точки зрения общих понятий предметной области интеллектуальных систем.

Отзыв на автореферат Беркович Сергея Борисовича, доктора технических наук, профессора, начальника управления навигационно-геодезических систем МОУ «Институт Инженерной Физики» и Котова Николая Ивановича, кандидата технических наук, профессора, заместителя начальника управления навигационно-геодезических систем МОУ «Институт Инженерной Физики», г. Серпухов. Отметили следующие недостатки: 1) в автореферате отсутствует обоснование научной значимости программных комплексов для интеллектуальной СКУД, что определяет этот результат как практический, а не научный; 2) к сожалению, отсутствуют публикации в единоличном авторстве; 3) текст автореферата перегружен сокращениями в виде аббревиатур и математических элементов теории множеств, что затрудняет оценку физического смысла и степени новизны предлагаемых результатов; 4) в автореферате отсутствует непосредственное сравнение достоверности результатов (точности алгоритмов распознавания) с классическими (известными) алгоритмами.

Отзыв на автореферат Веремеенко Константина Константиновича, кандидата технических наук, доцента, заместителя директора по научной работе института № 3, доцента кафедры «Автоматизированные комплексы систем ориентации и навигации» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва. Сделал следующие замечания: 1. Из описания автореферата не понятно численное назначение некоторых параметров в используемых алгоритмах, в частности, параметра ε , принимающего в различных методах значения 0,95, 0,99 или 0,7. 2. Степень надежности распознавания ситуации или объекта трудно оценить по материалам автореферата. 3. На стр. 11, 12, 14 нумерация этапов описываемых методов начинается с цифры «2».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый научный подход распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе потокового видеонаблюдения для современных систем контроля и управления доступом, позволяющий при низких вычислительных затратах с высокой точностью распознавать объекты и ситуации в режиме реального времени.

предложен новый вычислительный метод распознавания образов в

непрерывном видеопотоке, отражающий все этапы решения задачи на базе композиции традиционных методов обработки изображений и глубоких нейронных сетей для классификации объектов и ситуаций по нескольким взаимодополняющим идентификационным признакам, а также математическая модель интеллектуальной системы контроля и управления доступом на основе кибернетического подхода для задач доступа транспортных средств на территорию организации и физических лиц в помещение повышенной опасности.

доказана целесообразность и перспективность использования разработанного соискателем алгоритмического и программного обеспечения для решения задач распознавания людей, транспортных средств и ситуаций в системах контроля и управления доступом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возможности использования для решения задач распознавания людей, транспортных средств и ситуаций вычислительного метода на основе традиционных методов обработки изображений и ансамбля глубоких нейронных сетей, расширяющие границы применимости полученных результатов для современных систем контроля и управления доступом.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс базовых методов исследований теории цифровой обработки изображений, теории распознавания образов, теории систем, теории нейронных сетей и машинного обучения, теории нечеткой логики, математической статистики, а также компьютерное моделирование и экспериментальные исследования;

изложены новые идеи и доказательства возможности распознавания людей, транспортных средств и ситуаций, вносящие вклад в расширение представлений об эффективном построении систем автоматического контроля доступа на основе систем потокового видеонаблюдения;

раскрыты существенные недостатки и проблемы существующих математических моделей систем контроля и управления доступом, вызванные противоречивыми требованиями к ним;

изучены факторы, влияющие на быстродействие и точность распознавания объектов и ситуаций на изображениях, полученных с камер видеонаблюдения;

проведена модернизация существующих алгоритмов распознавания объектов и ситуаций, что позволило получить новые результаты по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и приняты к внедрению модули интеллектуальной системы для идентификации по лицу и распознавания номерных знаков (акты о принятии к внедрению в ФГБОУ ВО «КнАГУ», г. Комсомольск-на-Амуре).

определенны перспективы практического использования разработанных алгоритмов при создании современных систем контроля и управления доступом;

создано математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, которое может быть использовано проектными, научно-исследовательскими организациями и промышленными предприятиями, занимающимися разработкой систем компьютерного зрения, оптического распознавания образов, систем контроля и

управления доступом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использованы общедоступные базы изображений, получены воспроизводимые результаты в различных условиях, не противоречащие существующим данным, которые изложены в современных отечественных и зарубежных работах исследуемой области;

теория построена на известных результатах и моделях по цифровой обработке изображений, методов компьютерного зрения и машинного обучения, применения алгоритмов искусственного интеллекта и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе теории и обобщении передового опыта в использовании методов компьютерного зрения, глубокого машинного обучения, искусственных нейронных сетей и нечеткой логики в системах контроля и управления доступом;

установлено совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные передовые методики сбора, математической обработки и анализа экспериментальных данных для обучающих множеств (датасетов).

Все результаты, полученные автором диссертации, являются новыми.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах проведённого исследования; разработке модели, метода и алгоритмов нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения; обработке и оценке полученных данных; разработке программного обеспечения; непосредственном участии в подготовке и проведении компьютерного эксперимента; обработке и интерпретации результатов моделирования; участии и подготовке научных публикаций по тематике исследования и апробации результатов исследования.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация Жиганова Сергея Викторовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (утверженное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842).

На заседании 28 ноября 2019 года диссертационный совет принял решение **присудить** Жиганову Сергею Викторовичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки) за решение важной научно-технической задачи по моделированию современной системы контроля и управления доступом, разработку вычислительного метода и алгоритмов нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения для развития страны в области технического зрения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 докторов наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Зам. председателя

диссертационного совета Д 999.055.04,

д.ф.-м.н., профессор, член-корр. РАН



Буренин

Анатолий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 999.055.04,

к.ф.-м.н., доцент

Егорова

Юлия Георгиевна

28 ноября 2019 г.