

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор РУТ (МИИТ)
д.т.н., доцент

_____ А.В. Савин

«30» _____ 2020 г



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Российский университет транспорта»
РУТ (МИИТ)

Диссертация «Системы видеонаблюдения для повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций выполнена Ивашевским Михаилом Романовичем на кафедре «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

В период подготовки диссертации соискатель обучался в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи.

В 2016 г. соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II» по специальности «Системы обеспечения движения поездов» с присвоением квалификации «Инженер путей сообщения».

Кандидатские экзамены сданы во время обучения в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта».

Научный руководитель Журавлёва Любовь Михайловна доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Ивашевского Михаила Романовича на соискание ученой степени кандидата технических наук «Системы видеонаблюдения для повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки организации каналов передачи цифровой видеоинформации, обеспечивающих повышение безопасности движения поездов, имеющие существенное значение для развития страны.

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, проявляется в непосредственном участии в получении исходных данных и результатов, изложенных в исследовании, самостоятельной апробации результатов, подготовке научных публикаций и выступлений на научных конференциях. Диссертация является самостоятельным научным исследованием, в которой получены следующие результаты:

1. Сформулированы научно-методические основы и принципы разработки и проектирования каналов передачи цифровой видеоинформации в виде технических устройств систем видеонаблюдения для железнодорожного транспорта на основе элементной базы нового поколения.

2. Предложены методики оценок критериев качества и достоверности сигналов систем видеонаблюдения (СИБ) с помощью приведенной дисперсии суммарной погрешности и вероятностей правильного ($P_{\text{прав.обн.}}$) и ложного ($P_{\text{лож.обн.}}$) обнаружений.

3 Проведено исследование влияния оптоэлектронных характеристик материала на качество сигналов систем видеонаблюдения.

4. Сформулирована методика оценки повышения качества каналов систем

видеонаблюдения за счет использования элементной базы нового поколения.

5. Проанализировано повышение эффективности систем видеонаблюдения за счет новой элементной базы, которая позволяет СИВ соответствовать требованиям повышения безопасности движения поездов.

Степень достоверности полученных результатов исследований, проведенных соискателем, выводов и рекомендаций обусловлена корректной постановкой задачи, принятыми допущениями и ограничениями, подтверждена использованием апробированного математического аппарата теорий передачи сигналов, вероятностей и математической статистики, мезоскопической физики, математического моделирования, сравнением прогнозируемых результатов с расчетами вычислительных экспериментов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующих основных результатах:

1. Предложены критерии оценки эффективности систем видеонаблюдения для повышения безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте.
2. Разработана методика комплексной оценки качества каналов СИВ с учетом элементной базы нового поколения.
3. С помощью математического моделирования проведено исследование влияния элементной базы на качество канала передачи информации.
4. Разработана методика оценки повышения эффективности СИВ на новой элементной базе, учитывающая критерии качества и достоверности сигналов.
5. Получены количественные оценки критериев эффективности СИВ на элементной базе нового поколения, отвечающие требованиям повышения безопасности движения поездов.

Теоретическая значимость научных результатов заключается в решении технических задач организации и проектирования каналов передачи цифровой видеоинформации для СИВ на железнодорожном транспорте, в разработке новых методов исследования влияния элементной базы на качество и достоверность информации СИВ, в создании способа эффективного использования существующих сетей связи железнодорожного транспорта для передачи

видеоинформации в кабину машиниста и центр принятия решений.

Практическая значимость результатов проведенных исследований заключается в следующем:

1. Разработаны научно-методические основы проектирования каналов передачи цифровой видеоинформации для любых объектов, учитывающие особенности железнодорожного транспорта.

2. Разработаны методики проектирования технических средств видеонаблюдения нового поколения на основании предложенных критериев эффективности СИВ, расчеты по которым позволили сделать следующие выводы:

1) величина приведенной дисперсии суммарной погрешности снижается более чем в 50 раз;

2) вероятность ложного обнаружения снижается до величины $P_{лож.обн.} \leq 10^{-4}$;

3) вероятность правильного обнаружения повышается до величины $P_{прав.обн.} \geq 0,9993$;

4) полученные результаты эффективности СИВ на элементной базе нового поколения соответствуют требованиям по повышению безопасности движения поездов.

3. Разработаны новые технические решения в организации сетей передачи информации о состоянии объектов железнодорожного транспорта, включающие новый вид связи в виде беспроводных оптических каналов.

Все эти предложения позволяют повысить оперативность доставки информации, совершенствовать процесс управления движением поездов, а также обосновать эффективность использования СИВ для повышения безопасности.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности.

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций:

п.1. Исследование процессов и явлений, передачи и отображения цифровой видеоинформации, позволяющих повысить эффективность работы сети.

п.3. Разработка эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.

п.12. Разработка методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций в различных отраслях народного хозяйства.

п.14. Разработка методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

Полнота изложения материала диссертации. По материалам диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 3 публикации в рецензируемых научных изданиях.

а) публикации в рецензируемых научных изданиях:

1. Ивашевский, М.Р. Оценка качества передачи сигналов систем интеллектуального видеонаблюдения / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Н.О. Ефимова, Н.В. Яцкивский // Проектирование и технология электронных средств. – 2017. – № 3. – С.10-15.

2. Ивашевский, М.Р. Повышение качества сигналов системы интеллектуального видеонаблюдения / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Д.Г. Курьянцев, В.Л. Лошкарев // Проектирование и технология электронных средств. – 2018. – № 1. – С.37-44.

3. Ивашевский, М.Р. Влияние сети мобильной связи на качество сигналов видеоизображения / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Д.Г. Курьянцев, В.Л. Лошкарев, В.В. Левшунов // Телекоммуникации. – 2019. – № 12. – С.25-30.

б) другие издания и материалы конференций:

4. Ивашевский, М.Р. Оптоэлектронные устройства на основе модифицированных наноструктур / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Н.О. Ефимова, А.А. Григоров // Региональная информатика и информационная безопасность (РИ-2016): Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция. Санкт-Петербург, 26-28 окт. 2016 г. – СПб, 2016. – С. 346 – 350.

5. Ивашевский, М.Р. Повышение технического уровня базовых элементов волоконно-оптических систем передачи информации / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Н.О. Ефимова, А.А. Григоров // Региональная информатика и информационная безопасность (РИ-2016): Юбилейная XV Санкт-Петербургская

международная конференция. Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г. – СПб, 2016. – С.297.

6. Ивашевский, М.Р. Оценка качества передачи цифрового видеосигнала / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Н.О. Ефимова, Н.В. Яцкивский // Перспективные технологии в средствах передачи информации (ПТСПИ-2017): Материалы XII Международной научно-технической конференции. Суздаль, 05-07 июля 2017 г. – ВлГУ, 2017. – С. 116-118.

7. Ивашевский, М.Р. Оценка качества передачи сигналов систем интеллектуального видеонаблюдения / М.Р. Ивашевский, Я.Ю. Мягков, Н.В. Яцкивский // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной году науки. Гомель, 23-24 ноября 2017 г. – БелГУТ, 2017. – С.187-188.

8. Ивашевский, М.Р. Качество сигналов систем интеллектуального видеонаблюдения / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Я.Ю. Мягков, Н.В. Яцкивский // Автоматика, связь, информатика. – 2018. – № 2. – С.2-5.

9. Ивашевский, М.Р. Новые материалы в оптоэлектронике / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, И.Ф. Музафаров // Мир транспорта. – 2018. – № 2. – С.74-83.

10. Ивашевский, М.Р. Повышение безопасности движения поездов с помощью систем интеллектуального видеонаблюдения / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Д.Г. Курьянцев, В.Л. Лошкарев // Перспективные технологии в средствах передачи информации (ПТСПИ-2019): Материалы XIII Международной научно-технической конференции. Владимир, 03-05 июля 2018 г. – ВлГУ, 2019. – С. 28-30.

11. Ивашевский, М.Р. Системы интеллектуального видеонаблюдения на базе мобильной связи / Л.М. Журавлева, М.Р. Ивашевский, Д.Г. Курьянцев, В.Л. Лошкарев // Перспективные технологии в средствах передачи информации (ПТСПИ-2019): Материалы XIII Международной научно-технической конференции. Владимир, 03-05 июля 2018 г. – ВлГУ, 2019. – С. 26-28.

12. Ивашевский, М.Р. Применение систем видеонаблюдения на железнодорожном транспорте / М.Р. Ивашевский, Д.Г. Курьянцев, В.Л. Лошкарев // Безопасность движения поездов: Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 8-9 ноября 2018 г. – МИИТ, 2018.– С. VI-10.

13. Ивашевский, М.Р. Системы видеонаблюдения на железнодорожном транспорте // Мир транспорта. – 2019. – № 5. – С. 298-315.

14. Ивашевский, М.Р. Система интеллектуального видеонаблюдения для повышения безопасности движения поездов / М.Р. Ивашевский // Неделя науки-2019: Труды Всероссийской научно-практической конференции. Москва: РУТ (МИИТ), 2019. – С. III-50.

15. Ивашевский, М.Р. Перспективный канал связи с движущимся поездом // Инновационный научные исследования в современном мире: материалы II - Международной научно-практической конференции. Уфа, 28 февраля 2020 г. – НИЦ Вестник науки, 2020. – С. 33-39.

16. Ивашевский, М.Р. Система видеонаблюдения на железнодорожном транспорте/ М.Р. Ивашевский // Неделя науки-2020: Труды Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 23-27 марта 2020.

Ценность научных работ соискателя ученой степени обусловлена тем, что рассмотренные в работе и публикациях вопросы касаются качества цифровых каналов систем видеонаблюдения и повышения безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте. Актуальность и практическая значимость исследованных задач подтверждена принятой в 2019 году компанией ОАО «РЖД» долгосрочной программой перехода на «Цифровую железную дорогу».

Соответствие диссертации и документов требованиям ВАК РФ.

Диссертация и документы оформлены в соответствии с требованиями п. 9, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 и требованиями Приложений 2, 3 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.09.2013 № 1009/13-ОД.

Федерации от 10.11.2017 № 1093. Содержание диссертации соответствует требованиям норм Закона РФ «О средствах массовой информации» (Закон о СМИ) от 27.12.1991 № 2124-1 в части, касающейся отсутствия призывов к экстремизму, терроризму и ненормативной лексики. В содержании диссертации отсутствует государственная и иная охраняемая законом тайна.

Пометка «Для служебного пользования» не требуется, так как выполненная работа и публикации по ней носят открытый характер.

Заключение.

Диссертация «Системы видеонаблюдения для повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте» Ивашевского Михаила Романовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заключение принято на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Присутствовало на заседании 24 чел.:

Антонов А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой; Бестемьянов П.Ф., д.т.н., профессор; Волков А.А., д.т.н., профессор; Журавлёва Л.М., д.т.н., профессор, Шаманов В.И., д.т.н., профессор; Линьков В.И., д.т.н., профессор; Кнышев И.П., д.т.н. профессор; Табунщиков А.К., к.т.н., доцент; Зенкович Ю.И., к.т.н., доцент; Казанский Н.А., к.т.н., доцент; Ваньшин А.Е., к.т.н., доцент; Кузюков В.А., к.т.н., доцент; Машенко П.Е., к.т.н., доцент; Маликова О.Н., к.т.н., доцент; Лемдянова И.М., к.т.н., доцент; Толмачёв П.Н., к.т.н., доцент; Морозов М.С., доцент; Ермакова Н.А., старший преподаватель; Богачев А.П., старший преподаватель; Васильев А.Ю., старший преподаватель; Титова Н.Н., старший преподаватель; Катков М.В., старший преподаватель; Хорошев В.В., ассистент; Ивашевский М.Р., аспирант.

Выступили при обсуждении диссертации: рецензент Кнышев И.П., д.т.н., профессор; Волков А.А., д.т.н., профессор; Бестемьянов П.Ф., д.т.н., профессор; Журавлёва Л.М., д.т.н., профессор; Линьков В.И., д.т.н., профессор; Казанский А.Н., к.т.н., доцент; Зенкович Ю.И., к.т.н., доцент; Ваньшин А.Е., к.т.н., доцент.

В голосовании приняло участие 23 чел. имеющих право голоса.

Результаты голосования: «за» - 22 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 1 чел., протокол № 7 от «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
«Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте»
к.т.н., доцент

Антонов Антон Анатольевич

Секретарь заседания

Ермакова Наталья Анатольевна