

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.350.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета 24.2.350.07 от «27» июня 2025 г. № 13

О присуждении Сагайдаку Дмитрию Анатольевичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Модели и алгоритмы реализации системного подхода к организации распределенной передачи видеоданных» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите 24 апреля 2025 года (протокол № 9) диссертационным советом 24.2.350.07, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» (ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», ОмГТУ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11, приказ № 1338/нк от 24 октября 2022 г.

Соискатель Сагайдак Дмитрий Анатольевич, 28 июля 1988 года рождения, в 2011 г. с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» по специальности 09.01.04 «Комплексная защита объектов информатизации» с присвоением квалификации «специалист по защите информации».

В периоды подготовки диссертационной работы с октября 2011 года по сентябрь 2015 года (направление 05.13.19 – «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность») и с октября 2020 года по сентябрь 2024 года (направление 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника») Сагайдак Д.А. обучался в аспирантуре ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет».

Изучение методов обеспечения конфиденциальности, разработка алгоритмов кодирования изображений осуществлялись в период с 2011 года по 2014 год. Изучение систем массового обслуживания, разработка методики аналитического расчета пропускных способностей каналов двухканальной системы связи осуществлялись в период с 2020 года по 2023 год. Изучение имитационного моделирования и многокритериальной оптимизации, разработка имитационной модели двухканальной системы связи осуществлялись в период с 2023 года по 2024 год.

С 2022 года Сагайдак Д.А. работал в Омском моторостроительном объединении им. П.И. Баранова – филиале акционерного общества

«Объединенная двигателестроительная корпорация» на должности начальника отдела. С июня 2025 года и по настоящее время Сагайдак Д.А. работает в акционерном обществе «Омский завод транспортного машиностроения» Министерства промышленности и торговли Российской Федерации на должности заместителя начальника управления. Это позволило внедрить и применить научные изыскания, полученные Сагайдаком Д.А., в производственном процессе.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Денисова Людмила Альбертовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

– **Сервах Владимир Вицентьевич**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук», г. Омск;

– **Матренин Павел Викторович**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник научной лаборатории цифровых двойников в электроэнергетике федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, в своём **положительном** заключении, подписанном председателем расширенного заседания, заведующим кафедрой «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», доктором технических наук, профессором Якуниным Алексеем Григорьевичем и секретарем расширенного заседания, инженером кафедры «Электрификация производства и быта» Шлионской Юлией Давидовной и утвержденном ректором АлтГТУ, доктором технических наук, профессором Марковым Андреем Михайловичем **указала**, что диссертационная работа Сагайдака Дмитрия Анатольевича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научно-техническом уровне, результаты работы достоверны, обладают научной новизной, практической значимостью и имеют перспективные области для их применения. Диссертационная работа удовлетворяет критериям, установленным

«Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842.

Соискатель имеет 15 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе семь статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, две статьи в изданиях, индексируемых в базе Scopus, пять свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. В печатных работах, опубликованных в соавторстве, личный вклад состоит в разработке алгоритмов разделения изображений на части неравного размера и их программной реализации, постановке задачи для методики аналитического расчета пропускных способностей каналов двухканальной системы связи, разработке имитационной модели двухканальной системы связи, а также в представлении результатов диссертационного исследования для опубликования. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Файзуллин, Р.Т. Приложение алгоритма префиксного кодирования массива данных в схеме разделения секрета потока видеоданных / Р.Т. Файзуллин, **Д.А. Сагайдак** // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2012. – № 1-2(25). – С. 136-140. (K2).

2. Михеев, В.В. Алгоритмы обработки информации при передаче и хранении данных, основанные на процедуре разделения секрета / В.В. Михеев, **Д.А. Сагайдак**, А.А. Свенч, Р.Р. Файзуллин // Вестник СибАДИ. – 2012. – № 5(27). – С. 82-87. (K2).

3. **Сагайдак, Д.А.** Модели схем разделения секрета в системах передачи видеoinформации / Д.А. Сагайдак, Р.Т. Файзуллин // Компьютерная оптика. – 2013. – Т. 37, № 1. – С. 105-112. (Белый список, уровень 1).

Англ. версия: Sagaydak, D.A. Model secret sharing schemes in systems transmit video / D.A. Sagaydak, R.T. Faizullin // Computer Optics. – 2013. – Vol. 37, No. 1. – P. 105-112. (Scopus, Q3; Web of Science, Q4).

4. **Сагайдак, Д.А.** Способ формирования цифрового водяного знака для физических и электронных документов / Д.А. Сагайдак, Р.Т. Файзуллин // Компьютерная оптика. – 2014. – Т. 38, № 1. – С. 94-104. (Белый список, уровень 1).

Англ. версия: Sagaydak, D.A. Method of forming a digital watermark for physical and electronic documents / D.A. Sagaydak, R.T. Faizullin // Computer Optics. – 2014. – Vol. 38, No. 1. – P. 94-104. (Scopus, Q3; Web of Science, Q4).

5. **Сагайдак, Д.А.** Математическое обеспечение системы обработки видеоданных, разделяемых для передачи по двум каналам связи с целью их защиты / Д.А. Сагайдак // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 7. – С. 14-18. (K2).

6. **Сагайдак, Д.А.** Организация распределенной передачи видеоданных по двум каналам связи в целях их защиты / Д. А. Сагайдак // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 12. – С. 53-56. (K2).

7. **Сагайдак, Д.А.** Защищенная двухканальная система видеосвязи с использованием схемы разделения секрета и оптимизацией параметров на

основе генетического алгоритма / Д. А. Сагайдак, Л. А. Денисова // Системы управления, связи и безопасности. – 2024. – № 3. – С. 126-156. (K1).

8. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2024688412. Российская Федерация. Программа моделирования экспоненциальной сети с двумя каналами связи и произвольным входящим потоком заявок № 2024685986; заяв. 01.11.2024; опубл. 27.11.2024 / Д.А. Сагайдак.

9. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2024686592. Российская Федерация. Программа моделирования системы связи с двумя синхронными каналами, обладающими разными пропускными способностями № 2024686077; заяв. 01.11.2024; опубл. 11.11.2024 / Д.А. Сагайдак, Л.А. Денисова.

10. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2013661611. Российская Федерация. Программа, реализующая алгоритм префиксного кодирования видеоинформации, основанного на примитивизации дельта-кода Элиаса в схеме разделения секрета с принципиально малой частью секрета № 2013619795; заяв. 25.10.2013; опубл. 11.12.2013 / Д.А. Сагайдак.

11. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2013661618. Российская Федерация. Программа, реализующая алгоритм схемы разделения секрета, с принципиально малой частью секрета, основанный на нахождении собственных чисел и собственных векторов по методу Якоби для квадратной и симметричной относительно главной диагонали матрицы №2013619791; заяв. 28.10.2013; опубл. 11.12.2013 / Д.А. Сагайдак.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

– **официального оппонента Серваха Владимира Вицентьевича**, доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника, старшего научного сотрудника лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук», г. Омск, в котором содержатся следующие **замечания**:

1. Во второй главе отсутствуют оценки вычислительной трудоемкости и объемов используемой памяти при реализации ключевых алгоритмов. Из приведенного описания в разделе 2.1. и примера в приложении А.1 алгоритма разделения изображений по дробным частям десятичных чисел, видно, что для изображений размерами $M \times N$ необходимо находить собственные числа и векторы для квадратной матрицы размером $6M$. Неясно, какими вычислительными ресурсами должна обладать принимающая сторона, так как для изображений форматов 2К и 4К их восстановление может быть с практической точки зрения затруднительно, ввиду недостаточного объема имеющейся оперативной памяти.

2. Из приведенного описания в разделе 2.2. и примера в приложении А.2 алгоритма разделения изображений с помощью префиксного кодирования, видно, что выполняется побитовая строгая дизъюнкция для достаточно больших последовательностей. Желательно оценить время выполнения данной процедуры, построив зависимость трудоемкости от длины битовых последовательностей.

3. В главе 3 текст на стр. 71 нуждается в некотором уточнении. В формулах для целевой функции f используются коэффициенты l и m . Как эти коэффициенты практически формируются? Непонятно почему стоимость задержки итогового сигнала линейно зависит от величины задержки U ? Плата осуществляется за выделенные каналы или за трафик? Желательны некоторые комментарии по формированию целевой функции, так как дельнейших материал существенно посвящен ее оптимизации.

– **официального оппонента Матренина Павла Викторовича**, кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника научной лаборатории цифровых двойников в электроэнергетике федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, в котором содержатся следующие замечания:

1. В обзоре (раздел 1.2) приведено описание существующих алгоритмов и методов разделения изображений на части или «теневые изображения», но не приводятся описание реальных систем и программных комплексов в которых данные алгоритмы и методы используются.

2. В разделе 2.1 рассматривается цветовая модель RGB, однако в системах передачи данных для повышения пропускной способности может использоваться также модель YUV, позволяющая кодировать пиксели изображения не тремя, а двумя байтами. Возникает вопрос, насколько трудозатратной будет модификация разработанного алгоритмического и программного обеспечения для модели YUV и насколько изменятся оценки эффективности алгоритмов.

3. В разделе 2.1 приводится матрица (2.6) без подробного обоснования используемых значений; следовало бы привести аналитическое выражение, согласно которому вычисляются элементы матрицы.

4. В выводе 1 раздела 3.2 сказано, что один из основных подходов, позволяющих сократить время задержки сопряженных фрагментов в очередях синхронизации, состоит во введении максимальной положительной корреляции между процессами перемещения сопряженных фрагментов. Представляется необходимым обоснование преимущества выбранного подхода над балансировкой каналов и активным управлением очередями в контексте диссертационной работы.

5. Выбор генетического алгоритма для решения задачи многокритериальной оптимизации двухканальной системы связи основан на научных публикациях, описывающих успешный опыт его применения в различных областях, однако, обоснование его достоинств или экспериментальное сравнение с другими алгоритмами для решаемой задачи не приведено.

6. В результате проведенных экспериментальных исследований определено, что расхождение получения частей видеоданных при параметрах каналов связи, определенных имитационной моделью, не превышает 300 мс. Насколько изменится оценка с учетом дополнительных вычислений для объединения полученных частей кадра.

7. В тексте диссертации упоминается, что разработка программного комплекса выполнена в среде C++ Borland. Но последнее ее обновление было в 2000 году. Вероятно, автор имел ввиду более современную среду C++ Builder, ранние версии которой разработаны фирмой Borland.

– **ведущей организации**, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «**Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова**», г. Барнаул, в котором содержатся следующие замечания:

1. Для разработанных алгоритмов кодирования видеоданных в тексте диссертации приводятся значения скоростей обработки (разделения/восстановления) кадров, однако в работе отсутствует экспериментальная проверка указанных результатов.

2. В третьей главе диссертации сказано, что поступающие в СеМО заявки (кадры) должны разбиваться в постоянном соотношении $h_2/h_1 = g = \text{const}$. Но из текста диссертации не совсем ясно, как это достигается в результате применения разработанных соискателем алгоритмов кодирования видеоданных.

3. В результате проведённых экспериментов (глава 5) соискателем установлено, что при передаче частей кадров через двухканальную систему связи не удаётся обеспечить синхронное получение этих данных. Однако в тексте диссертации отсутствует описание или обоснование причин возникновения данной асинхронности.

4. В приложении Б представлено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014615225. Однако из текста диссертации и автореферата недостаточно ясно, для каких целей разработана данная программа и каким образом она используется в рамках проведённого исследования?

Все отзывы положительные, отмечается актуальность диссертационного исследования, практическая и теоретическая значимости, научная новизна. Все отзывы содержат предложения о присуждении Сагайдаку Д.А. учёной степени кандидата технических наук.

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов:

– отзыв **Макаренко Сергея Ивановича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры информационной безопасности и директора единого офиса научных исследований и разработок **Нестерова Алексея Альбертовича** федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург, в котором содержатся следующие замечания:

1. В соответствии с п. 9 Положения о присуждении ученых степеней: «Диссертация на соискание кандидата наук должна быть научно-квалифицированной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний...». Несмотря на отсутствие явной формулировки решаемой научной задачи, изучение автореферата показало, что она могла бы быть сформулирована как «разработка модели, методики и алгоритмов обеспечения бесперебойности и

конфиденциальности передачи и обработки видеоданных в системе управления РТК без использования криптографии», вносящих вклад в развитие теории управления и теории информации, технической отрасли наук в рамках научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Соответствующие результаты, являющиеся решением этой научной задачи (алгоритмы, модель, методика), в автореферате имеются.

2. В качестве цели диссертационного исследования указано «обеспечение бесперебойности и конфиденциальности передачи видеоданных...». Вместе с тем в автореферате не указано по каким конкретно показателям соискатель оценивает эти характеристики. На основе анализа автореферата можно предположить, что показателем бесперебойности является расхождение между временными интервалами получения частей видеоданных (таблица 1, рис. 12), но вопрос показателя целостности остается открытым.

– отзыв **Копырина Владимира Анатольевича**, кандидата технических наук, доцента, и.о. заведующего кафедрой «Кибернетические системы» и **Спасибова Виктора Максимовича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Кибернетические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, в котором содержится следующее замечание:

1. Не ясно, в полной ли мере обеспечивается синхронность получения частей видеокадров (т.е. малое значение расхождения между моментами поступления частей видеокадров) и позволяет ли это гарантировать бесперебойность передачи данных?

– отзыв **Толкачевой Елены Викторовны**, кандидата технических наук, исполняющую обязанности заведующей кафедры «Информационная безопасность» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, в котором содержатся следующие замечания:

1. Из текста автореферата не совсем ясно, насколько требовательны к аппаратной платформе разработанные алгоритмы кодирования видеоданных?

2. Почему для выполнения многокритериальной оптимизации автором выбран именно алгоритм NSGA-II, который был разработан еще в 90-е годы, а не использованы более современные генетические алгоритмы?

– отзыв **Аристовой Натальи Игоревны**, доктора технических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории 41 федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», г. Москва, в котором содержатся следующие замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, как сформированы тестовые наборы данных, предназначенные для верификации созданного комплекса программ при экспериментальных исследованиях двухканальной системы связи?

2. В автореферате не приведена информация о выборе требуемого числа экспериментов для подтверждения достоверности полученных результатов по обеспечению бесперебойной работы двухканальной системы связи.

– отзыв **Козлова Сергея Витальевича**, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника, ведущего научного сотрудника, руководителя отделения «Информационные, управляющие и телекоммуникационные системы и информационная безопасность. Информационные технологии в цифровой экономике» федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" Российской академии наук», г. Москва, в котором содержатся следующие замечания:

1. В автореферате не представлены примеры реальных технических систем или беспилотных средств, для которых требуется применение предложенного автором системного подхода к организации распределенной передачи видеоданных. Приведенные примеры позволили бы подчеркнуть практическую значимость и повысить убедительность результатов исследования.

2. В диссертации, судя по ее автореферату, в недостаточной мере раскрыт вопрос возможности обеспечения необходимой пропускной способности каналов связи, особенно в контексте применения разработанных решений для беспилотных транспортных средств, использующих беспроводные каналы связи. Не ясно, как образом предлагаемые модели и алгоритмы учитывают ограничения реальных радиоканалов и гарантируют стабильность передачи видеоданных при наличии таких ограничений.

– отзыв **Соколова Бориса Владимировича**, доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН) федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», г. Санкт-Петербург, в котором содержатся следующие замечания:

1. Из текста автореферата не ясна целесообразность разработанной *методики аналитического расчета* пропускных способностей каналов связи, так как соискателем установлено, что параметры системы связи, полученные с помощью *имитационной модели*, дают лучший результат (обеспечивают синхронность приема данных)?

2. В автореферате приводятся результаты имитационных исследований системы связи, однако отметим, что используемые для них исходные данные представлены не в полном объеме, что затрудняет понимание полученных результатов моделирования.

– отзыв **Пауль Светланы Владимировны**, доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры теории вероятностей и математической статистики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, в котором содержится следующее замечание:

1. На странице 19 автореферата указано, что автор использовал при исследованиях системы передачи данных стороннее программное обеспечение для реализации функции ограничения скорости передачи данных. Однако автором не приведено обоснование выбора именно этого программного продукта, отсутствует информация о его преимуществах, а также о степени корректности его работы в контексте проводимых исследований. Для повышения научной обоснованности следовало бы пояснить, почему было отдано предпочтение данному решению, а также указать, насколько оно адекватно реализует условия передачи данных.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты характеризуются высокой компетентностью в области системного анализа и методов интеллектуального анализа данных, наличием публикаций за последние пять лет в ведущих рецензируемых научных журналах по тематике диссертационного исследования, что позволило им определить научную и практическую ценность диссертации. Ведущая организация является передовым научно-исследовательским образовательным учреждением в области системного анализа, обладает высококвалифицированными научными специалистами, известными в стране и за рубежом, специализирующимися в области проблематики диссертационной работы.

Официальные оппоненты не имеют совместных проектов и совместных публикаций с соискателем. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны** алгоритмы кодирования видеокадров, основанные на схемах разделения изображений на части неравного размера и позволяющие обеспечить невозможность последующего полного декодирования исходного изображения по большим частям при отсутствии меньшей части;

- **получено**, что разработанный алгоритм обработки видеокадров на основе префиксного кодирования пригоден для любых (цветных и черно-белых) изображений, имеет достаточную скорость преобразования (15-25 кадров/с) и обеспечивает конфиденциальность при распределенной передаче видеоданных по двум каналам связи;

- **предложена** методика аналитического расчета пропускных способностей каналов связи (при известных отношениях частей разделяемых видеокадров и цене средней задержки данных в сети на одну секунду), позволяющая обеспечить минимизацию издержек на содержание системы связи. **Установлено**, что для передачи потока видеоданных, разделяемых в постоянном соотношении, можно аналитически определить оптимальные пропускные способности каналов двухканальной системы связи;

- **предложено** доказательство теорем, позволяющих свести двумерные задачи оптимизации двухканальных систем с разделением данных по каналам связи к одномерным;

– **разработана** имитационная модель двухканальной системы видеосвязи, позволяющая в совокупности с генетическим алгоритмом Парето-аппроксимации выполнить многокритериальную оптимизацию параметров системы связи. **Определено**, что полученные с помощью имитационной модели значения пропускных способностей каналов связи позволяют добиться синхронной передачи частей видеокадров, а также соответствуют ожидаемым теоретическим результатам (среднее расхождение между теоретическими значениями и результатами имитационной модели не превышает 9 %);

– **создан** комплекс программ для двухканальной системы передачи видеоданных, который позволил провести экспериментальные исследования. **Установлено**, что обеспечивается стабильность передачи данных в условиях переменной нагрузки на систему связи;

– **решены** задачи по оптимизации и выбору параметров каналов связи, а также по обеспечению конфиденциальности обмена изображениями на производственном предприятии. Это подтверждает практическую значимость разработанных модели, методики и алгоритмов, выраженную в уменьшении финансовых и временных затрат на организацию двухканальных систем передачи данных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **изложены** обоснования эффективности применения результатов исследования, представленные в виде математического и алгоритмического обеспечения процесса распределенной передачи видеоданных в системах с каналами связи, обладающими различными пропускными способностями;

– **предложен** системный подход к организации распределенной передачи видеоданных, который предусматривает комплексную разработку научно-технических решений, включающих алгоритмы кодирования видеоданных с использованием схем разделения (1), методику аналитического расчёта оптимальных пропускных способностей каналов связи (2), имитационную модель выбора оптимальных пропускных способностей каналов двухканальной системы связи (3).

– **разработаны** алгоритмы кодирования видеоданных с помощью разделения кадров на части неравного размера, позволяющего исключить возможность восстановления изображения кадра по одной из его частей без информации о второй;

– **получены** расчетные формулы для определения минимально необходимых значений (нижних границ) пропускных способностей каналов связи двухканальной системы в зависимости от характера входящего потока кодируемых кадров видеоданных.

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

– **разработанные** алгоритмы разделения изображений использовались при выполнении НИОКТР № 01201258286 «Алгебро-логический подход к

исследованию задач «Выполнимость», ассоциированных с криптоанализом асимметричных шифров» (грант – РФФИ № 12-07-00294-а, 2012–2014 г.);

разработанные алгоритмы разделения изображений, имитационная модель внедрены и используются для решения производственных задач в филиале АО «ОДК» «ОМО им. П.И. Баранова» (г. Омск);

– **определены** перспективы практического использования разработанных алгоритмов, методики и модели в виде математического, алгоритмического обеспечения системы передачи данных, позволяющие эффективно использовать имеющиеся пропускные способности каналов связи и повысить стабильность и конфиденциальность передачи видеоданных;

– **представлены** методические рекомендации по оптимизации параметров каналов связи, нашедшие применение в учебном процессе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» на кафедре «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (по дисциплинам «Теоретические основы автоматизированного управления», «Обеспечивающие подсистемы информационных и автоматизированных систем», «Автоматизированные системы управления», «Моделирование систем»).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных методах интеллектуальной обработки данных, согласуется с опубликованными материалами по теме диссертации;

идея базируется на организации системного подхода, который предусматривает комплексную разработку научно-технических решений в таких областях исследований как, системы связи, кодирование информации, математическое моделирование и системный анализ.

Личный вклад соискателя состоит в:

– **анализе** существующих алгоритмов разделения цифровых изображений на части или «теневые изображения», формулировке идеи работы, постановке задач и выборе методов исследования;

– **разработке** алгоритмов разделения изображений на части неравного размера, их программная реализация;

– **постановке** задачи для разработки методики аналитического расчета пропускных способностей каналов двухканальной системы связи;

– **разработке** имитационной модели двухканальной системы связи;

– **получении** теоретических и экспериментальных результатов, выносимых на защиту;

– **подготовке** публикаций по диссертационной работе.

В ходе защиты диссертации критических замечаний не высказано.

Соискатель Сагайдак Д.А. аргументировано ответил на все задаваемые в ходе заседания вопросы.

На заседании 27 июня 2025года диссертационный совет 24.2.350.07, созданный на базе ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», пришёл к выводу, что диссертация «Модели и алгоритмы

реализации системного подхода к организации распределенной передачи видеоданных» является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013г., паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (п.1, п.4, п.5, п.12), содержит новые научно обоснованные решения и разработки, направленные на повышение эффективности и конфиденциальности видеоданных при их передаче в двухканальных системах связи, внедрение которых имеет существенное значение для развития систем с распределенной передачей данных, и принял решение **присудить** Сагайдаку Дмитрию Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, участвующих в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, **проголосовали:**
за – 15, против – нет.

Председатель

диссертационного совета

Хамитов Рустам Нуриманович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Грицай Александр Сергеевич

«27» июня 2025 г.

