

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.224.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета 24.1.224.03 от 19.03.2026 г., № 6

О присуждении Сафонову Илье Владимировичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора технических наук.

Диссертация «Методы обработки изображений для систем сканирования и печати» по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы» принята к защите 27 ноября 2025 г., протокол № 12, диссертационным советом 24.1.224.03, созданным на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН), 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44/2, приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1732/нк от 13.12.2022.

Соискатель Сафонов Илья Владимирович, дата рождения 25.04.1971 г., в 1994 году окончил Московский инженерно-физический институт (в настоящее время Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ») и получил квалификацию инженер-физик по специальности «Автоматика и электроника физических установок». Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук «Автоматизированная система обработки изображений и классификации хромосом» по специальности 05.13.06 защитил в 1997 году в МИФИ. В настоящее время работает в научно-исследовательском центре Шлюмберже в должности ведущего научного сотрудника и по совместительству в МИФИ в должности доцента.

Диссертация выполнена на кафедре «Информатика и процессы управления» Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Научный консультант – Матвеев Иван Алексеевич, доктор технических наук, главный научный сотрудник Отделения № 1 ФИЦ ИУ РАН.

Официальные оппоненты:

1. Андрианов Дмитрий Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, заместитель директора по учебной работе, заведующий кафедрой информационных систем Муромского института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»;

2. Куприянов Александр Викторович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой технической кибернетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»;

3. Ташлинский Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, директор Научно-исследовательского центра обработки цифровых изображений и сигналов «Сигнал» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» — в своем положительном отзыве, подписанном Чуличковым Алексеем Ивановичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой математического моделирования и информатики, Шапкиной Натальей Евгеньевной, кандидатом физико-математических наук, доцентом, а также Форшем Павлом Анатольевичем, доктором физико-математических наук, профессором, заместителем декана физического факультета МГУ, указала:

Полученные в диссертации результаты диссертации предназначены для разработки новых и модернизации существующих многофункциональных устройств и систем сканирования и печати. Сформулированные положения и изложенные методы применимы для решения прикладных задач обработки изображений в различных областях промышленности. Большинство разработанных методов реализуемо не только для офисных многофункциональных принтеров, но и для устройств типографской печати. Способы обработки фотографий и изображений документов могут быть адаптированы для фотокамер и камер смартфонов, применяться в интерфейсе пользователя при показе изображений на экране, использоваться для эффективного хранения изображений документов в системах документооборота. Ряд способов оценки и улучшения качества изображений могут найти свое применение при работе с видео и трёхмерными объёмными изображениями. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы» по пунктам 1, 3, 4 и 17. В отзыве ведущей организации отмечается, что диссертация Сафонова И.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, а ее автор, Сафонов И.В., заслуживает присуждения искомой учёной степени.

Соискатель имеет 140 опубликованных научных работ и является автором более 50 семейств патентов на изобретение. По теме диссертации соискателем опубликовано 84 работы, из них:

а) 50 квалификационных работ, опубликованных в соответствии с требованиями п.11 «Положения о присуждении ученых степеней»:

- 7 в рецензируемых журналах, индексируемых Scopus (Q2 и Q3), приравненным к публикациям в изданиях категории K1 ВАК;
- 1 в журнале из категории K1 ВАК;
- 42 патента на изобретение, выданные в Российской Федерации;

б) 34 работы других видов:

- две рецензируемые монографии, индексируемые Scopus (Q4);

- две главы в книгах, главы индексируются Scopus;
- 21 материал международных конференций, индексируемые Scopus и/или Web of Science;
- 9 докладов конференций.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют. Диссертация соответствует п. 14 Положения о присуждении учёных степеней. Автор подробно указал личный вклад в опубликованные с соавторами работы.

Наиболее значимые работы Сафонова И.В. по теме диссертации:

Монографии, индексируются Scopus, изданы в серии Signals and Communication Technology, которой в Scimago JCR присвоен квартиль Q4:

1. Safonov I.V., Kurilin I.V., Rychagov M.N., Tolstaya E.V. Adaptive Image Processing Algorithms for Printing // Springer Nature, Singapore, – 2018, – 304 с.
2. Safonov I.V., Kurilin, I.V., Rychagov, M.N., Tolstaya, E.V. Document Image Processing for Scanning and Printing // Springer Nature, Switzerland, – 2019, – 306 с.

Статьи в журналах из списка ВАК РФ или индексируемые Scopus:

3. Egorova M.A., Murynin A.B., Safonov I.V. An Improvement of face detection algorithm for color photos // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2009. – Т. 19. – с. 634-640. (Scopus, Q3)
4. Egorova M.A., Safonov I.V. Photobook generation algorithms // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2011. – Т. 21. – с. 477-480. (Scopus, Q3)
5. Kurilin I.V., Safonov I.V., Rychagov M.N., Lee H., Kim S.H., Choi D.C. Embedding positional-independent hidden data into hardcopy // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2011. – Т. 21. – с. 511-514. (Scopus, Q3)
6. Vil'kin A.M., Safonov I.V., Egorova M.A. Bottom-up document segmentation method based on textural features // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2011. – Т. 21. – №. 3.– с. 565-568. (Scopus, Q3)
7. Egorova M.A., Safonov I.V. Algorithms for photo book authoring // Pattern recognition and image analysis. – 2013. – Т. 23. – с. 57-67. (Scopus, Q3)

8. Vil'kin A.M., Safonov I.V., Egorova M.A. Algorithm for segmentation of documents based on texture features // Pattern recognition and image analysis. – 2013. – Т. 23. – с. 153-159. (Scopus, Q3)
9. Safonov I., Kornilov A., Makienko D. An Approach for Matrix Multiplication of 32-Bit Fixed Point Numbers by Means of 16-Bit SIMD Instructions on DSP // Electronics. – 2022. – Т. 12. – №. 1. – с. 78-94. (Scopus, Q2)
10. Сафонов И.В., Матвеев И.А. Методология научно-исследовательской работы при создании функций систем сканирования и печати // Системы и средства информатики, 2023. Т. 33. № 3. с. 76-84. (Перечень ВАК, К1)

Патенты на изобретение РФ и США:

11. Сафонов И.В. Система и способ коррекции изображения при выводе на устройство печати: пат. 2298293 Рос. Федерация. № 2004116860/09; заявл. 04.06.2004; опубл. 27.04.2007, Бюл. № 12.
12. Гаврилов А.Р., Сафонов И.В. Система и способ копирования: пат. 2308166 Рос. Федерация. № 2004120488/09; заявл. 07.07.2004; опубл. 10.10.2007, Бюл. № 28.
13. Рычагов М.Н., Сафонов И.В. Система и способ сканирования: пат. 2298292 Рос. Федерация. № 2004129644/09; заявл. 11.10.2004; опубл. 27.04.2007, Бюл. № 12.
14. Сафонов И.В., Рычагов М.Н. Система и способ сканирования и копирования: пат. 2368091 Рос. Федерация № 2004135515/09; заявл. 06.12.2004; опубл. 20.05.2006, Бюл. № 14.
15. Сафонов И.В. Система и способ коррекции темных оттенков на цифровых фотографиях: пат. 2298223 Рос. Федерация. № 2005112311/09; заявл. 25.04.2005; опубл. 27.04.2007, Бюл. № 12.
16. Safonov I.V. Method and apparatus for adjusting brightness of image: пат. 7702177 США. № 20060239583; заявл. 26.10.2006; опубл. 20.04.2010.
17. Сафонов И.В. Способ улучшения цифровых изображений: пат. 2298226 Рос. Федерация. № 2005133120/09; заявл. 28.10.2005; опубл. 27.04.2007, Бюл. № 12.
18. Рычагов М.Н., Сафонов И.В., Толстая Е.В., Ефимов С.В., Канг Ки-Мин, Ким Санг-Хо Способ повышения качества цифрового фотоизображения: пат. 2400815

- Рос. Федерация. № 2006135550/09; заявл. 09.10.2006; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 11.
19. Сафонов И.В. Способ автоматической коррекции эффекта красных глаз: пат. 2320011 Рос. Федерация. № 2006123847/09; заявл. 05.07.2006; опубл. 20.03.2008, Бюл. № 8.
20. Сафонов И.В. Способ автоматической коррекции эффекта красных глаз: пат. 2324225 Рос. Федерация. № 2006132154/09; заявл. 07.09.2006; опубл. 10.05.2008, Бюл. № 13.
21. Сафонов И.В., Гаврилов А.Р., Аликберов И.Р. Способ устранения эффекта красных глаз на цифровых цветных изображениях для пары глаз: пат. 2338255 Рос. Федерация. № 2006137150/09; заявл. 20.10.2006; опубл. 10.11.2008, Бюл. № 31.
22. Сафонов И.В. Способ предотвращения печати размытых фотографий: пат. 2338252 Рос. Федерация. № 2007108381/09; заявл. 06.03.2007; опубл. 10.11.2008, Бюл. № 31.
23. Сафонов И.В. Способ адаптивного повышения резкости цифровых изображений в процессе печати: пат. 2383924 Рос. Федерация. № 2007113703/09; заявл. 12.04.2007; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 7.
24. Буча В.В., Сафонов И.В., Рычагов М.Н. Способ и система адаптивного переформатирования цифровых изображений: пат. 2368006 Рос. Федерация. № 2008100088/09; заявл. 10.01.2008; опубл. 20.09.2009, Бюл. № 26.
25. Bucha V.V., Safonov I.V., Rychagov M.N. Method and system of adaptive reformatting of digital image: пат. 8472753 США. № 20090180713; заявл. 16.07.2009; опубл. 25.06.2013.
26. Сафонов И.В., Яковлев С.Ю. Способ формирования символов для микропечати: пат. 2365510 Рос. Федерация. № 2008101807/12; заявл. 23.01.2008; опубл. 27.08.2009, Бюл. № 24.
27. Safonov I.V., Yakovlev S.Yu. Method of forming characters for microprint and image forming apparatus using the same: пат. 8248622 США. № 20090185210; заявл. 23.07.2009; опубл. 21.09.2012.

28. Safonov I.V., Yakovlev S.Yu. Method of forming characters for microprint and image forming apparatus using the same: пат. 8493575 США. № 20120268754; заявл. 25.10.2012; опубл. 23.07.2013.
29. Safonov I.V., Yakovlev S.Yu. Method of forming characters for microprint and image forming apparatus using the same: пат. 8736853 США. № 20130278971; заявл. 24.10.2013; опубл. 27.05.2014.
30. Ефимов С.В., Рычагов М.Н., Сафонов И.В., Курилин И.В. Способ сегментации текста по цветовому признаку в процессе копирования: пат. 2368007 Рос. Федерация. № 2008111139/09; заявл. 25.03.2008; опубл. 20.09.2009, Бюл. № 26.
31. Толстая Е.В., Сафонов И.В., Курилин И.В., Ефимов С.В., Рычагов М.Н. Способ повышения качества цифрового изображения на основе метаданных: пат. 2374688 Рос. Федерация. № 2008113577/09; заявл. 10.04.2008; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 33.
32. Сафонов И.В., Курилин И.В. Способ подавления растра: пат. 2405279 Рос. Федерация. № 2008128581/09; заявл. 15.07.2008; опубл. 27.11.2010, Бюл. № 5.
33. Курилин И.В., Сафонов И.В. Способ адаптивного сглаживания для подавления растровой структуры изображения: пат. 2411584 Рос. Федерация. № 2008134165/28; заявл. 21.08.2008; опубл. 10.02.2011, Бюл. № 4.
34. Сафонов И.В., Яковлев С.Ю., Аликберов И.Р., Курилин И.В. Способ и система для снижения расхода краски при печати: пат. 2405201 Рос. Федерация. № 2009122721/09; заявл. 16.06.2009; опубл. 27.11.2010, Бюл. № 33.
35. Сафонов И.В., Ли Хо Кеун, Ким Санг Хо Способ копирования двухсторонних оригиналов: пат. 2435217 Рос. Федерация. № 2009146134/08; заявл. 14.12.2009; опубл. 27.11.2011, Бюл. № 17.
36. Safonov I.V., Lee Hokeun, Kim SangHo Image forming apparatus and method of copying two-sided card thereof: пат. 8508811 США. № 20110141534; заявл. 16.06.2011; опубл. 13.08.2013.
37. Safonov I.V., Lee Hokeun, Kim SangHo Image forming apparatus and method of copying two-sided card thereof: пат. 8724189 США. № 20130293917; заявл. 07.11.2013; опубл. 13.05.2014.

38. Сафонов И.В., Курилин И.В. Способ внедрения скрытого цифрового сообщения в печатаемые документы и извлечения сообщения: пат. 2431192 Рос. Федерация. № 2010100795/08; заявл. 12.01.2010; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
39. Сафонов И.В., Курилин И.В. Способ и система встраивания и извлечения скрытых данных в печатаемых документах: пат. 2446464 Рос. Федерация. № 2010117994/08; заявл. 06.05.2010; опубл. 27.03.2012, Бюл. № 32.
40. Сафонов И.В., Толстая Е.В. Способ черновой печати посредством преобразования растровых изображений в эскизы (варианты): пат. 2445677 Рос. Федерация. № 2010137868/08; заявл. 13.09.2010; опубл. 20.03.2012, Бюл. № 8.
41. Safonov I.V., Tolstaya E.V. Printing control device, imaging forming apparatus, and imaging forming method: пат. 8730526 США. № 20120062957; заявл. 15.03.2012; опубл. 20.05.2014.
42. Tolstaya E.V., Safonov I.V. Printing control device, imaging forming apparatus, and imaging forming method: пат. 9075548 США. № 20140218769; заявл. 07.08.2014; опубл. 07.07.2015.
43. Курилин И.В., Сафонов И.В., Ли Хокеун Способ редактирования статических цифровых комбинированных изображений, включающих в себя изображения нескольких объектов: пат. 2458396 Рос. Федерация. № 2011129843/08; заявл. 19.07.2011; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22.
44. Kurilin I.V., Lee Hokeun, Safonov I.V. Method of editing static digital combined images comprising images of multiple objects: пат. 9179035 США. № 20130021629; заявл. 24.01.2013; опубл. 03.11.2015
45. Патана Е.И., Сафонов И.В. Адаптивный способ создания и печати цветных анаглифных изображений: пат. 2481635 Рос. Федерация. № 2011132463/08; заявл. 02.08.2011; опубл. 10.05.2013, Бюл. № 13.
46. Данилевич А.Б., Сафонов И.В. Система и способ черновой печати посредством преобразования картинок в контурные эскизы: пат. 2469399 Рос. Федерация. № 2011138830/08; заявл. 22.09.2011; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 34.
47. Danilevich A.B., Safonov I.V. Print control apparatus, image forming apparatus, and method for forming image: пат. 9036203 США. № 20130077106; заявл. 28.03.2013; опубл. 19.05.2015.

48. Курилин И.В., Сафонов И.В., Ли Хокеун Способ преобразования растрового изображения в метафайл: пат. 2469400 Рос. Федерация. № 2011146617/08; заявл. 17.11.2011; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 34.
49. Ли Енмин, Сафонов И.В., Курилин И.В. Способ и система для просмотра изображения на устройстве отображения: пат. 2509377 Рос. Федерация. № 2012122959/08; заявл. 05.06.2012; опубл. 10.03.2014, Бюл. № 7.
50. Сафонов И.В. Система и способ преобразования тонов плоских и объемных изображений: пат. 2509366 Рос. Федерация. № 2012144223/08; заявл. 17.10.2012; опубл. 10.03.2014, Бюл. № 7.
51. Курилин И.В., Сафонов И.В. Способ и система улучшения текста при цифровом копировании печатных документов: пат. 2520407 Рос. Федерация. № 2012148763/08; заявл. 16.11.2012; опубл. 27.06.2014, Бюл. № 18.
52. Михеев С.М., Курилин И.В., Сафонов И.В., Вилькин А.М. Способ и система преобразования моментального снимка экрана в метафайл: пат. 2534005 Рос. Федерация. № 2013104245/08; заявл. 01.02.2013; опубл. 27.11.2014, Бюл. № 33.

На автореферат поступило пять положительных отзывов, которые подписали:

1. Федоров Максим Валериевич, кандидат физико-математических наук, доктор химических наук, член-корреспондент РАН, и.о. директора Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН. Замечания носят рекомендательный характер.

2. Гостев Иван Михайлович, доктор технических наук, эксперт лаборатории интеллектуальной аналитики Исследовательского центра искусственного интеллекта Института общественных наук ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» Российской Федерации. Замечания носят рекомендательный характер.

3. Гетманов Виктор Григорьевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Геофизического центра Российской академии наук. Есть замечание рекомендательного характера.

4. Бузмаков Алексей Владимирович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Курчатовского комплекса кристаллографии и фотоники ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». Есть замечание рекомендательного характера.

5. Буторин Сергей Леонидович, доктор технических наук, директор автономной некоммерческой организации «Международный центр по ядерной безопасности». В отзыве имеются замечания рекомендательного плана.

Также имеется 2 акта о внедрении результатов диссертации, полученных от следующих организаций: ООО «Исследовательский центр Самсунг», научно-исследовательский центр ООО «Технологическая компания Шлюмберже».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в области анализа и обработки изображений, что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **сформулирована** оригинальная спиральная методология научно-исследовательской работы при создании решений для систем сканирования и печати, которая включает в себя структуру и логическую организацию этапов исследования и разработки, и направлена на минимизацию риска отсутствия внедрения результата исследования в продукт, **впервые выявлены и ранжированы** факторы подобного риска;

- **изложена** методика режимов сканирования, основанная на предложенной автором комбинации следующих подходов: а) предварительная оценка параметров обработки выполняется по изображению низкого разрешения, затем изображение заданного разрешения обрабатывается без использования дополнительной памяти; б) корректируется скос оригинала, подавляется печатный растр и улучшается визуальное качество изображения; в) выполняется сегментация на области текста, картинок и фона; г) преобразованный результат сканирования сохраняется в метафайловый формат; на основе методики **разработаны** следующие новые режимы работы многофункциональных принтеров: преобразование

сканированных изображений в метафайловый формат с векторизацией символов текста; копирование двухсторонних карточек с автоматическим определением ориентации оригинала; сканирование нескольких оригиналов небольшого размера; сканирование книг;

- **предложен** подход и оригинальные технические решения для реализации в процессоре растровых изображений режима защиты напечатанных документов от копирования за счёт генерации микросимволов и микроизображений, режимов экономичной и черновой печати, режима печати скрытых цифровых водяных знаков;

- **предложен** подход для автоматической оценки и улучшения визуального качества печатаемых фотографий, который, в отличие от существующих методов, учитывает пространственное разрешение, размер фотокарточки и технологию печати; на основе данного подхода **разработаны** следующие новые автоматические способы обработки изображений: коррекции затемнённых участков изображения; детектирования и коррекции областей с эффектом «красных глаз»; оценки степени размытия фотографии и повышения резкости; подготовка для печати анаглифных изображений;

- **предложена** группа оригинальных преобразований для изменения размеров и соотношения сторон документов и фотографий без модификации основных смысловых элементов изображения, которая включает автоматические обрезку и переформатирование изображения за счёт удаления или добавления малозаметных участков, дополнения изображения симметрично отражёнными фрагментами; впервые **сформулирован** критерий заметности и **предложен** порядок применения преобразований;

- на основе сформулированных принципов **разработаны** новые способы автоматического выбора изображений из коллекции и размещения фотографий на странице, при котором, в отличие от существующих алгоритмов размещения и упаковки, определяются коэффициенты масштабирования изображений; **предложен** оригинальный критерий оптимальности размещения.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии научно-методического аппарата разработки методов обработки изображений:

методологии научно-исследовательской работы по разработке решений для систем сканирования и печати, методики реализации режимов сканирования, подходов к реализации специальных режимов печати и автоматической оценки и улучшения качества печатаемых фотографий. Ряд алгоритмов обработки изображений, предложенных в диссертационном исследовании, например, автоматическая оценка и повышение резкости изображений, может считаться вкладом в теорию цифровой обработки изображений. Сформулированные положения и изложенные методы могут использоваться в задачах обработки изображений в различных отраслях промышленности.

Практическая значимость исследования состоит в том, что сформулированные положения и изложенные практические подходы могут использоваться при разработке новых функций для устройств сканирования, копирования и печати. Для предлагаемых методов обработки изображений во многих странах мира получены патенты на изобретение, что подтверждает их промышленную применимость и практическую значимость. Результаты работы применялись в прототипах и коммерческих моделях печатающих устройств.

Достоверность и обоснованность результатов подтверждается проведенными экспериментальными исследованиями, сравнением с существующими методами и результатами других исследователей, опытом практической эксплуатации разработанных методов, а также апробацией и обсуждениями результатов на всероссийских и международных конференциях, научно-технических семинарах, публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Личный вклад соискателя в основные результаты работы является определяющим. В диссертацию включены положения и результаты, полученные либо лично автором, либо под его непосредственным руководством и при определяющем участии. В работах, опубликованных в соавторстве, личный вклад соискателя состоит, по меньшей мере, в формулировке методики, методов, подходов, принципов и технических решений для обработки изображений в системах сканирования и печати.

В ходе защиты диссертации были заданы вопросы, уточняющие главные результаты диссертации и используемые обозначения и термины. Был высказан ряд замечаний, в частности следующие:

1. Не рассматриваются иные возможные стратегии реализации специальных режимов печати, например, встраивание новых режимов на уровне драйвера печати, применение модульной архитектуры с динамической загрузкой плагинов и т.д.
2. В методике режимов сканирования, преобразования выполняются последовательным конвейером: коррекция скоса, подавление растра, улучшение качества, сегментация, конвертация в метафайл. Не исследуется распространение ошибок по конвейеру. Например, как неточная оценка и коррекция скоса на ранних этапах влияет на качество последующих операций – сегментации текста и векторизации символов? Может ли ошибка в определении угла скоса привести к неверной классификации блоков как текст/картинка/фон и, соответственно, к выбору неоптимальных параметров сжатия при сохранении в PDF?
3. Методы оценки и коррекции качества фотографий рассматриваются изолированно. Не описан единый конвейер обработки и не проанализировано взаимное влияние методов. Например, как коррекция затемнённых областей влияет на детектирование «красных глаз», не изменяет ли осветление теней цветовую характеристику искажённых зрачков?

На заседании 19 марта 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Сафонову И.В. учёную степень доктора технических наук за создание комплекса научно обоснованных методов обработки изображений для систем сканирования и печати, вносящих значительный вклад в развитие печатающей техники.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы», участвовавших в заседании, из 29 человек,

