

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
и ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 06.10.2020 г. протокол № 10/20**

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Шевцову Дмитрию Валерьевичу
ученой степени доктора технических наук.**

Диссертация «Развитие теоретических основ процессов и систем автоматизации документооборота» выполнена по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) принята к защите «24» декабря 2019 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 29/19) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchenovet@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказ об изменении состава диссертационного совета № 1743 от 09.12.2019 г.).

Соискатель, Шевцов Дмитрий Валерьевич, 1977 года рождения, в 1999 году окончил Донецкий государственный университет по специальности «Прикладная математика». В 2003 году защитил кандидатскую диссертацию в специализированном ученом совете К 11.051.08 при Донецком национальном университете по специальности 05.13.06 – Автоматизированные системы управления и прогрессивные информационные технологии. Работает заведующим кафедрой прикладной математики и теории систем управления ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики и теории систем управления ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научные консультанты: Мышко Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор; Толстых Виктор Константинович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры компьютерных технологий ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. **Квятковская Ирина Юрьевна**, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой «Высшая и прикладная математика», Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», Российская Федерация, г. Астрахань.

2. **Антипов Игорь Владиславович**, д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк.

3. **Иванова Анна Александровна**, д-р техн. наук, заведующая отделом теории управляющих систем Государственного учреждения «Институт прикладной математики и механики» (ГУ «ИПММ») Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Государственное учреждение «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш» им. Антипова», г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанном и.о. первого заместителя директора ГУ «Автоматгормаш им. В.А. Антипова», председателем научно-технического совета, д-ром техн. наук, проф. В.Г. Курносовым и утвержденном и.о. директора ГУ «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш им. В.А. Антипова» А.Ю. Довганем, указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных статьях. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям пп. 2.1, 2.3, 2.4, 2.6, 2.10, 2.13 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, и требованиям паспорта специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: п.3 «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.»; п.4 «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»; п.8 «Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»; п.15 «Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)»; п.18 «Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ», а ее автор – Шевцов Дмитрий Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора

технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области теории управления, автоматизации технологических процессов и математического моделирования, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 32 научные работы (11 из них без соавторов), в том числе 17 – в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий России, Украины, Донецкой Народной Республики. Материалы диссертации опубликованы в сборниках докладов 14 Международных научных и научно-практических конференций в России, Донецкой Народной Республике, Украине.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Шевцов, Д.В. Информационная технология автоматического моделирования ГТ-объектов образов бинарных растровых цифровых изображений знаков открытых алфавитов / Д.В. Шевцов // Сборник научных трудов ДОНИЖТ, 2019, Выпуск 55, секция «Автоматика, телемеханика, связь». С. 4-11.

2. Шевцов, Д.В. Использование u -меры для определения количественных характеристик пар кратчайших путей и D -отрезков на множестве атомарных элементов / Д.В. Шевцов // Информатика и кибернетика № 3 (17), 2019, Донецк, ДонНТУ. С. 15-20.

3. Григорьев, С.В. Конструктивное распознавание дискретных контурных изображений знаков планиметрических фигур / С.В. Григорьев, С.В. Мышко, Д.В. Шевцов // Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. – Донецк: ДонНУ, № 1. 2004. С. 487-491.

4. Мышко, С.В. К вопросу о сегментации изображений как декомпозиции знаков на дискретном множестве атомарных элементов / С.В. Мышко, Д.В. Шевцов // Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. – Донецк: ДонНУ, № 1, 2005. С. 445-449.

5. Вайсруб, Н.В. Подпути кратчайших путей в системах автоматического опознавания знаков / Н.В. Вайсруб, С.В. Мышко, Д.В. Шевцов // Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. – Донецк: ДонНУ, № 2. 2005. С. 403-411.

На автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Бирюков Алексей Борисович**, д-р техн. наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика, профессор, заведующий кафедрой

«Техническая теплофизика», проректор по научно-педагогической работе ГОУВПО «ДОННТУ», г. Донецк:

1.1. В исследовании следовало уделить больше внимания новым методам распознавания образов, которые возникли как альтернатива классическому подходу.

1.2. Математический аппарат, используемый для обоснования теоретической базы исследования, нуждается в более полном раскрытии.

1.3. Часть текста, посвящённая историческому обзору методов распознавания, может быть сокращена без потери содержательности.

1.4. Для выбора вновь вводимой терминологии требуется более широкое обоснование.

2. Булавин Максим Павлович, и.о. руководителя Аппарата Народного Совета ДНР, г. Донецк:

2.1. Не смотря на отмеченную выше проработанность математической модели исследования, некоторые положения описаны недостаточно подробно и требуют добавления более обстоятельных пояснений.

2.2. Выборка, на которой производится сравнение различных систем распознавания, для большей репрезентативности могла бы быть шире.

2.3. Не в полной мере раскрыт вопрос о том, к каким знаковым системам может быть применена предложенная автором методика.

3. Дремов Владимир Владимирович, д-р техн. наук по специальности 05.14.06 – Техническая теплофизика и промышленная теплоэнергетика, профессор кафедры физики и физического материаловедения ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Донецк:

3.1. Автором не отмечено, что следует понимать под термином «открытый алфавит» и какие именно знаковые системы и наборы символов могут быть использованы в качестве объектов моделирования и именования.

3.2. Из текста автореферата неясно, каким образом получены показатели повышения точности распознавания за счет использования предложенного соискателем комплекса информационных технологий.

3.3. В тексте автореферата неоднократно встречаются тавтологичные высказывания и обороты.

3.4. Перевод англоязычной аннотации выполнен несколько небрежно, автору следовало уделить больше внимания фразеологическим оборотам технического характера.

4. Малашенко Вадим Викторович, д-р техн. наук по специальности 01.04.07 – Физика твердого тела, профессор, главный научный сотрудник отдела теории кинетических и электронных свойств нелинейных систем ГУ «Донецкий физико-технический институт имени А. А. Галкина», г. Донецк:

4.1. Малое количество приведенных результатов исследований по сравнению разработанной автором системы с наиболее распространёнными аналогами за рубежом.

4.2. Отсутствие расчета экономической целесообразности внедрения разработанных методов.

4.3. Не обоснован выбор критерия, по которому проводится сравнение систем распознавания.

5. **Шамота Виталий Павлович**, д-р техн. наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, заведующий кафедрой «Высшая математика и физика» ГОУ ВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк:

5.1. Некоторые термины, используемые в части автореферата, посвящённой теории распознавания, не настолько очевидны, чтобы вводить их без предварительного объяснения.

5.2. Иллюстративный материал, в силу обилия деталей, не вполне нагляден и требует большого количества времени для восприятия.

5.3. В тексте присутствует незначительное количество стилистических ошибок.

5.4. Методика (и обоснование её выбора) сравнительного анализа разработанных методов с уже существующими требует более полного раскрытия.

6. **Вовк Леонид Петрович**, д-р техн. наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела, профессор, заведующий кафедрой «Математическое моделирование» Автомобильно-дорожного института ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», г. Горловка:

6.1. В диссертации проводится сравнение предложенного автором метода распознавания образов, однако оно, с нашей точки зрения, не является полным. Так, например, было бы актуальным и представляло бы научный интерес сравнение предложенной системы с нейросетью, обученной на распознавание.

6.2. Изложение работы достаточно ясное и последовательное, автореферат достаточно хорошо оформлен, но в тексте присутствуют незначительные погрешности.

6.3. Часть текста, в которой обосновывается актуальность темы, по нашему мнению, содержит несколько трюизмов и могла бы быть более лаконичной в силу самоочевидности некоторых фактов.

7. **Брадул Наталья Валерьевна**, канд. физ.-мат. наук по специальности 01.01.09 – Вариационное исчисление и теория оптимального управления, доцент, заведующая кафедрой информационных технологий ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики», г. Донецк:

7.1. На стр. 7 автореферата заявлено, что применение полученных в работе результатов позволило усовершенствовать производственные процессы на предприятии ООО «Бета ТВ ком» (г. Донецк), повысить качество, расширить ассортимент и сократить сроки изготовления продукции. Не ясно, как автоматизация документооборота может повлиять на производство одно- и двусторонних печатных плат с металлизацией отверстий и защитной маской.

7.2. На стр. 8 автореферата автор отмечает, что «Внедренные результаты диссертационного исследования позволили активизировать учебный процесс при подготовке высококвалифицированных специалистов в области информационных

технологий и математического моделирования, а также актуализировать материал лекционных и лабораторных занятий в соответствии с современными тенденциями развития компьютерных наук». Возможно слово «активизировать» не совсем верно подобрано к смыслу.

7.3. На стр. 7 автореферата заявлено, что точность распознавания сканированных копий документов электронных ресурсов, содержащих изображения знаков произвольных алфавитов, повышена на величину до 32,62 %. На стр. 19 уточнено, что «практическое применение теоретических положений настоящей работы позволяет повысить точность распознавания от 8,13% до 32,62%». Из автореферата не ясно, как именно проводилась оценка повышения точности, и как достигнута такая точность оценки (до сотых процента).

8. Коваленко Наталия Викторовна, и.о. директора Государственного учреждения культуры «Донецкая республиканская библиотека для молодежи», г. Донецк:

8.1. Несколько поверхностное описание проведения сравнительного анализа качества полученных моделей.

8.2. Описание разделов диссертации следовало сопроводить более содержательными переходами между ними с указанием причинно-следственных связей, что сделало бы текст более структурированным.

8.3. Упомянутые в автореферате модели изображений, введенные на уровне формализмов, не дают читателю представления о своей фактической структуре, наличие в тексте примеров облегчило бы восприятие материала.

9. Поперечный Анатолий Никитович, д-р техн. наук по специальности 05.18.12 – Процессы и оборудование пищевых микробиологических и фармацевтических производств, профессор кафедры оборудования пищевых производств ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк:

9.1. В автореферате не объяснено увеличение точности распознавания знаков и не раскрыта методика оценивания точности. Кроме того, из текста автореферата следует, что результаты сравнивались только с одной системой (ABBY FineReader), в то время как там же указывается, что «проведён сравнительный анализ полученных результатов с результатами апробации современных OCR-систем, приведёнными в Разделе I диссертационной работы».

9.2. В автореферате автор, на мой взгляд, недостаточно гибко и полно пользуется сокращениями и аббревиатурами, а также склонен к излишнему формализму, что приводит к чрезмерной загруженности текста. Так, например, постоянно используемые формулировки вида: «изображения знаков открытых алфавитов», «дискретные образы бинарных растровых цифровых изображений знаков открытых алфавитов» и др. затрудняют общее удобство чтения текста.

9.3. В автореферате при описании разделов диссертации автор не приводит промежуточных выводов и заключений по каждому из разделов, что затрудняет оценку работы автора и значимость результатов раздела.

9.4. Тексту автореферата присущи стилистические ошибки и грамматические неточности, в том числе, англоязычной аннотации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности **05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) разработаны:**

– общий подход к решению задачи распознавания изображений без задания множеств имен классов и элементов репрезентативной выборки, позволивший отказаться от реализации традиционных подходов для описания и классификации анализируемых объектов;

– комплекс информационных технологий автоматического анализа, моделирования, распознавания и именования растровых цифровых изображений знаков открытых алфавитов, использование которого позволило повысить точность распознавания по сравнению с имеющимися аналогами;

предложены:

– выбор образов распознаваемых изображений, заданных в терминах дискретного множества в качестве объектов исследования в комплексе задач их автоматического именования и классификации, вследствие чего получена возможность осуществлять анализ и моделирование изображений непротиворечиво формам их представления в видеосистеме компьютера;

– полное покрытие дискретного образа изображения, формализованы правила выявления фрагментов, характеризующихся сохранением направлений движений, реализованных в процессе генерации прообраза исходного знака, даны понятия моделей фрагмента и всего образа цифрового изображения на дискретном множестве;

доказаны:

– свойства относительных характеристик, устанавливаемых на множестве путей образа цифрового изображения знака, учитывать, в частности, различие их длин по мере, равной числу связей, составляющих конкретный путь. При этом для каждого пути критериально установлены «допустимые» пределы изменения меры его «длины», так как многократная генерация одноименных изображений не всегда характеризуется равенством продолжительностей соответствующих элементарных составляющих.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: применительно к проблеме диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы определения взаимного расположения элементарных составляющих моделей, что позволило конструктивно определить различные типы пар путей и способы установления атрибутов для каждой из них. Вследствие этого автоматическое моделирование позволило учитывать для описания объектов исследования наличие пересечений, касаний и иных относительных характеристик, которым ставятся в соответствие значения соответствующих атрибутов;

изложены характеристики и свойства меры объектов, аналогичной градусной мере, заданной в терминах свойств всюду плотных множеств, что позволило в процессе моделирования дискретных образов изображений знаков открытых

алфавитов измерять и учитывать характеристики путей, аналогичные значениям меры угла между парой отрезков и меры угла наклона отрезка к горизонтали; **раскрыты** свойства и особенности применения подпутей различных уровней; **изучены** особенности осуществления этапов представления, обработки, моделирования и анализа цифровых бинарных изображений фрагментов сканированных копий документов электронных информационных ресурсов; **осуществлено развитие** методов, подходов и информационных технологий распознавания зрительных образов на примере изображений знаков открытых алфавитов, заданных в терминах дискретного множества атомарных элементов.

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

– комплекс информационных технологий автоматической обработки, именования, классификации и распознавания растровых цифровых изображений знаков открытых алфавитов, основанный на предложенных в работе методах и моделях, при решении задач приведения сканированных копий документов к редактируемому формату в системе документооборота ООО «МСталь» (г. Кимры, РФ) (акт о внедрении утвержден Генеральным директором ООО «МСталь» Сабинным С.А. «03» декабря 2019 г. и проректором по научной и инновационной деятельности ГОУ ВПО «ДонНУ» д-ром техн. наук, проф. Сторожевым В.И. «03» декабря 2019 г);

– методы, модели и информационные технологии автоматизации технологических процессов накопления, учета, анализа, систематизации и хранения больших объемов технической документации внедрены в специализированном конструкторском бюро ООО «Бета ТВ ком» (г. Донецк) (акт о внедрении утвержден Генеральным директором ООО «Бета ТВ ком» Ушаковым А.Н. «06» декабря 2019 г. и проректором по научной и инновационной деятельности ГОУ ВПО «ДонНУ» д-ром техн. наук, проф. Сторожевым В.И. «06» декабря 2019 г);

– методы, модели и информационные технологии, разработанные в диссертации, позволили упростить процессы упорядочивания электронных копий документов и обеспечения оперативного доступа к ним, повысить эффективность поиска и отображения архивных документов в архиве ГПОУ «Донецкий транспортно-экономический колледж» (акт о внедрении утвержден директором ГПОУ «ДОНТЭК» Демурой Ю.Н. «11» декабря 2019 г. и проректором по научной и инновационной деятельности ГОУ ВПО «ДонНУ» д-ром техн. наук, проф. Сторожевым В.И. «11» декабря 2019 г);

– подход к автоматическому моделированию и распознаванию изображений знаков без априорного задания множеств имен классов обрабатываемых объектов и множества элементов репрезентативной выборки; обоснование выбора образов изображений знаков открытых алфавитов в качестве объектов исследования в комплексе задач их автоматического моделирования, именования и классификации; понятия различной ориентации путей, которые на множестве атомарных элементов являются основными структурными элементами образов

изображений знаков открытых алфавитов; метод многоуровневого моделирования знаков использованы в качестве основного материала для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплинам «Прикладные информационные технологии 5, 6» для студентов ОП «Бакалавриат», «Прикладные информационные технологии», «Анализ и обработка изображений» для студентов ОП «Магистратура» направлений подготовки 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»; основные теоретические положения диссертационного исследования использованы при выполнении дипломных работ и магистерских диссертаций студентами ОП «Бакалавриат» и «Магистратура» направлений подготовки 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»; разработанный комплекс информационных технологий решения задач приведения сканированных копий документов к редактируемому формату внедрен и апробирован в ходе прохождения производственных и преддипломных практик студентами указанных направлений подготовки (справка о внедрении № 5506/01-27/6.1.0 от «12» декабря 2019 г).

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что высокая степень достоверности результатов обусловлена корректным применением элементов теории информации и кодирования, что обусловило возможность определения структуры и основных элементов математических моделей распознаваемых объектов и их составляющих фрагментов. Использование фундаментальных положений теории распознавания образов обосновало достоверность предложенных в работе способов и механизмов классификации и именования анализируемых объектов; автоматического анализа сложных изображений, что позволило разработать комплекс информационных технологий автоматической обработки, моделирования и распознавания изображений знаков произвольных алфавитов;

идея базируется на развитии передового опыта теории и практики распознавания зрительных образов применительно к изображениям знаков открытых алфавитов, заданных в терминах дискретных множеств;

установлено, что использование разработанных методов и информационных технологий позволяет повысить точность распознавания сканированных копий документов электронных ресурсов, содержащих изображения знаков произвольных алфавитов.

Личный вклад соискателя состоит в реализации поставленных задач диссертационного исследования; формулировке и разработке основных положений, определяющих научную новизну и практическую ценность работы; основных научных результатах диссертации, которые включают:

– общий подход к решению задачи автоматического моделирования и распознавания изображений знаков открытых алфавитов без априорного задания множеств имен классов обрабатываемых объектов,

