

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию Емельяновой Марии Геннадьевны

на тему «Разработка моделей и алгоритмов распознавания поверхностных дефектов сварных соединений»,
представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D06101 - Информационные системы (по
отраслям)

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлению развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</p> <p>2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);</p> <p>3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).</p>	<p>Диссертационная работа соответствует приоритетному направлению развития науки «Передовое производство, цифровые и космические технологии», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК.</p> <p>Результаты исследования относятся к автоматизации контроля качества в промышленности, что соответствует современным требованиям и государственным программам по улучшению производственных процессов.</p>
2.	Важность для науки	<p>Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.</p>	<p>Диссертационная работа вносит существенный вклад в науку, предлагая новые алгоритмы и методы для автоматического обнаружения и классификации дефектов сварных соединений. Основные достижения включают:</p>

		<p>- Разработаны и внедрены оригинальные алгоритмы. Такие как метод на основе критерия однородности и алгоритмы моделирования и вычитания фона, что улучшает точность и эффективность обнаружения дефектов.</p> <p>- Внедрён текстовый подход к анализу дефектов, с оптимизацией набора данных и сокращением размерности признаков, что улучшает производительность классификаторов.</p> <p>- Создана и протестирована программная система, которая демонстрирует практическую ценность и готовность к применению в реальных условиях.</p> <p>Важность работы раскрыта путем представленного комплексного подхода к автоматизации визуального контроля качества сварных соединений, что имеет значительное значение для улучшения надежности и эффективности производственных процессов.</p>
<p>3.</p> <p>Принцип самостоятельности</p>	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p>1) <u>высокий</u>;</p> <p>2) <u>средний</u>;</p> <p>3) <u>низкий</u>;</p> <p>4) самостоятельности нет.</p>	<p>Работа демонстрирует высокий уровень самостоятельности в разработке новых методов и алгоритмов, что видно из предложенных оригинальных решений и глубокого анализа существующих методов, опубликованными статьями и авторским свидетельством.</p>
<p>4.</p> <p>Принцип внутреннего единства</p>	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) <u>обоснована</u>;</p> <p>2) <u>частично обоснована</u>;</p> <p>3) <u>не обоснована</u>.</p>	<p>Актуальность исследования, посвященная разработке моделей и алгоритмов распознавания поверхностных дефектов сварных соединений, обусловлена необходимостью повышения качества и безопасности продукции, снижением затрат и времени на контроль путем создания систем автоматического контроля качества применяя современные достижения в области машинного зрения, обработки изображений и искусственного интеллекта.</p>

	<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>отражает</u>; 2) частично отражает; 3) не отражает. 	<p>Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме и отражает научные положения, выносимые на защиту.</p>
	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют. 	<p>Цель и задачи исследования напрямую связаны с темой диссертации и направлены на решение заявленных проблем</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует. 	<p>Все разделы работы логично связаны между собой, что обеспечивает целостное представление исследования.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ</u> есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует. 	<p>В диссертации, предложенные автором новые решения, включая принципы и методы для автоматического обнаружения и классификации дефектов сварных соединений, аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями.</p> <p>Автор проводит критический анализ существующих методов и технологий, применяемых для решения аналогичных задач. Рассмотрены различные подходы, их преимущества и недостатки, что позволяет обоснованно выбрать наиболее эффективные методы для дальнейшего использования и разработки.</p>

5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) <u>не новые</u> (новыми являются менее 25%).	5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) <u>не новые</u> (новыми являются менее 25%).	Научные результаты и положения диссертационной работы являются полностью новыми. Основные научные результаты включают следующие пункты: - Разработка алгоритма автоматического обнаружения дефектов сварных соединений на основе критерия однородности. - Предложение алгоритма сравнения гистограмм яркости и алгоритма на основе моделирования и вычитания фона для обработки видеокладов сварных соединений, которые обеспечивают высокую точность в задаче бинарной классификации дефектов. - Создание программной системы для автоматического обнаружения и классификации дефектов сварки, включающей вышеупомянутые алгоритмы, что является новым решением в области контроля качества сварных соединений. Выводы диссертационной работы являются полностью новыми и создают основу для дальнейшего исследования и усовершенствования методов автоматического контроля качества сварных соединений.
5.3	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) <u>не новые</u> (новыми являются менее 25%).	Технические и технологические решения связаны с разработкой новых алгоритмов для обнаружения и классификации дефектов сварных соединений. Эти решения являются новыми и обоснованными, так как предложенные методы на основе критерия однородности, сравнения гистограмм яркости, и моделирования с вычитанием фона ранее не использовались в аналогичных контекстах.		

6.	<p>Обоснованность основных выводов</p>	<p>Все основные выводы <u>основаны/не основаны</u> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).</p> <p>Основные выводы работы хорошо обоснованы, что подтверждается результатами экспериментальных исследований и критическим анализом. Автор опирается на признанные в научном сообществе методы оценки эффективности предложенных алгоритмов, использует метрики, такие как Precision, Recall и F1 Score. Автор проводит детальный анализ существующих методов, их преимуществ и недостатков, что дает прочную теоретическую основу для выбора и обоснования новых подходов. Разработка и успешное тестирование программной системы подтверждают практическую применимость предложенных решений и их соответствие поставленным задачам.</p>
7.	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Показано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u>; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. <p>Все основные положения диссертации доказаны, что подтверждается проведенными экспериментами и анализом данных.</p> <p>Основные научные положения, выносимые на защиту:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метод и алгоритм обнаружения поверхностных дефектов сварных соединений на изображениях на основе критерия однородности; – алгоритм автоматического обнаружения поверхностных дефектов сварных соединений, основанный на моделировании и вычитании фона; – модель классификации дефектов сварных соединений. <p>Положения не являются тривиальными, поскольку они включают разработку новых алгоритмов и методов.</p>

	<p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.</p>	<p>Новизна предложенных положений заключается в их адаптации и применении к новой области, хотя основные методы и подходы имеют известные аналоги в других контекстах. Предложенный подход вносит вклад в развитие научной и инженерной практики в области автоматического контроля качества сварных соединений.</p> <p>Результаты работы имеют широкий уровень для применения в различных производственных процессах, особенно там, где требуется автоматизация и высокая точность контроля качества сварных соединений.</p> <p>Основные положения подтверждены результатами опубликованных статей и исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ: 4 статьи в научных журналах, рекомендованных КОКСНИВО МНВО РК; 2 публикации в материалах международных конференций; 1 статья в международном научном издании, входящем в базу данных Scopus (показатель процентиль равный 66).</p> <p>Методология обоснована и подробно описана, что позволяет понять обоснованность выбранных подходов. Методы для автоматического обнаружения и классификации дефектов сварных соединений выбраны с учетом специфики задачи и особенностей ТГ-сварки, что свидетельствует о тщательном обосновании выбора методологии.</p>
<p>8.</p> <p>Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет.</p>	

<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u>.</p>		<p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований, включая алгоритмы обработки изображений и классификации, а также методики анализа данных.</p>
<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u>.</p>		<p>Результаты работы, такие как эффективность предложенных алгоритмов для обнаружения и классификации дефектов сварных соединений, подтверждены экспериментальными данными, что подтверждает правильность и применимость теоретических выводов.</p>
<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>		<p>Важные утверждения подтверждены ссылками на достоверные научные источники. Ссылки на научные источники приведены правильно и большая часть ссылок указывает на материалы последних лет.</p>
<p>8.5 Исползованные источники литературы <u>достаточно/не достаточно</u>ны для литературного обзора.</p>		<p>Литературный обзор достаточно обширный и полный, состоит из 106 достоверных, актуальных источников</p>

9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u>.</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u>.</p> <p>9.3 Предложения для практики являются новыми:</p> <p>1) полностью новые; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Диссертация вносит важные теоретические изменения в области обработки изображений и автоматизированного контроля качества, предлагая новые подходы и расширяя существующие теории.</p> <p>Результаты работы имеют высокую практическую ценность и могут быть применены в реальных производственных процессах.</p> <p>Алгоритмы, предложенные в работе, способны значительно улучшить точность и скорость контроля качества в производственных процессах, что непосредственно влияет на повышение надежности и безопасности сварных конструкций.</p>
10.	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:</p> <p>1) <u>высокое</u>; 2) <u>среднее</u>; 3) <u>ниже среднего</u>; 4) <u>низкое</u>.</p>	<p>Предложения для практики имеют потенциальное значение и могут быть полезны для улучшения контроля качества сварных соединений, их новизна и практическая применимость могут быть ограничены существующими методами и требованиями к дополнительной доработке и адаптации.</p> <p>Проблемы, такие как масштабируемость, совместимость с существующими системами и адаптация к различным условиям производства, могут потребовать дополнительных исследований и практических испытаний.</p> <p>Качество написания и оформления диссертации высокое. Текст написан ясно и логично, структура работы продумана, что облегчает восприятие материала.</p>
11.	Замечания к диссертации	Замечания и предложения к диссертационной работе:	<p>- Не приведен сравнительный анализ аналогичных программных решений автоматизации процесса контроля качества сварных соединений на производстве.</p>

	<p>- Ограниченная детализация экспериментальных исследований в плане скорости потока изготовления сварных труб и скорости обработки кадров и информирования о дефектах информационной системой.</p> <p>- В работе не представлен достаточный анализ затрат на внедрение предложенных решений и их экономической эффективности. Важно оценить, насколько предложенные методы экономически оправданы по сравнению с традиционными методами контроля качества.</p> <p>Изложенные выше замечания носят рекомендательный характер и несколько не умаляют результатов диссертационной работы.</p> <p>Проведена качественная научно-исследовательская работа, по результатам которой получены актуальные, новые результаты, имеющие теоретическую и прикладную значимость.</p>
<p>12. Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)</p>	<p>Научный уровень статей высок. Все статьи представляют собой значительный вклад в область автоматизированного контроля качества и успешно опубликованы в рецензируемых журналах. Каждая статья отражает результаты и подходы, представленные в диссертации, и дополняет их.</p>
<p>13. Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)</p>	<p>На основании вышесказанного, учитывая высокое качество работы, новизну предложенных решений и их практическую ценность, а также положительные отзывы о научных статьях, представленных по теме диссертации, считаю, что рецензируемая диссертационная работа Емельяновой Марии Геннадьевны на тему "Разработка моделей и алгоритмов распознавания поверхностных дефектов сварных соединений" соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор Емельянова М.Г. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8ДО06101 - Информационные системы (по отраслям).</p>

Официальный рецензент:
Кандидат технических наук, ассоциированный профессор,
Зав. кафедрой «Программная инженерия»,
Института автоматизации и информационных технологий
КазНТУ имени К.И. Сатпаева

Подпись заверяю:

«12» 08 2024 г.



Ф.Н. Абдолдина