

В диссертационный совет 24.2.368.02
на базе федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
Российский государственный
университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)
117997, г. Москва, ул. Садовническая,
д.33, стр.1.

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента Москвиной Марии Александровны
на диссертационную работу Рогожиной Юлии Владимировны на тему
«Разработка метода контроля качества швейных изделий машинным зрением»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.16 – Технология производства изделий текстильной и
легкой промышленности

Актуальность темы диссертационного исследования

Цифровизация играет ключевую роль в изменении характера и содержания труда во всех областях человеческой деятельности. Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, а также создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта является приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. Машинное зрение широко применяется в автоматизированном контроле качества промышленной продукции. Применение этой технологии в швейной отрасли легкой промышленности затрудняется целым рядом факторов, относящихся к разрозненному и недостаточному методическому, информационному, программному и аппаратному обеспечению. Таким образом, разработка технологии контроля качества швейных изделий машинным зрением является комплексной научно-технической задачей. Поэтому диссертация Рогожиной Юлии Владимировны на тему «Разработка метода контроля качества швейных изделий машинным зрением» является актуальной.

Краткий анализ содержания работы

Текст диссертации изложен на 186 страницах, состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе и работе в целом, библиографического списка из 251 наименования, шести приложений, содержит 66 рисунков и 30 таблиц. Приложения представлены на 30 страницах.

Во **введении** представлена цель и задачи исследования, описана научная новизна и практическая значимость результатов, обоснована актуальность выбранной темы исследования.

Глава 1 посвящена разностороннему анализу машинного зрения: прецедентов применения в различных отраслях промышленности, принципов и алгоритмов работы, технических средств. В завершение главы определены задачи исследования.

Глава 2 содержит результаты систематизации конструкторско-технологических дефектов посадки на примере изделий бельевого ассортимента. С применением экспертной оценки выполнено ранжирование наиболее значимых дефектов посадки, приводящих к отбраковке промышленных партий одежды. Выполнена бальная оценка влияния дефектов на качество внешнего вида изделия. Разработаны и зарегистрированы три базы данных для автоматизированного контроля качества швейных изделий.

Глава 3 представляет разработку метода контроля качества одежды машинным зрением в аспекте соответствия измерений образца эталонным значениям, а также симметричности измерений левой и правой стороны изделия. Определены и обоснованы составляющие программно-аппаратного комплекса (ПАК) GarmentScanner, разработанного для решения поставленных задач исследования. Предложено информационно-методическое обеспечение GarmentScanner. Определены условия применения GarmentScanner и перспективы развития разработанного метода оценки дефектов готовых изделий машинным зрением.

Глава 4 содержит описание апробации метода контроля качества швейных изделий машинным зрением и ПАК GarmentScanner. Показаны положительные результаты внедрения разработок в швейное производство. Показано применение нейросети для процесса идентификации дефектов швейной продукции машинным зрением.

В разделе **«Выводы по работе»** сформулированы результаты выполненного научного исследования.

Текст работы логично изложен и хорошо структурирован. Иллюстративный материал нагляден, табличные данные представлены систематично и корректно сгруппированы. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Краткое содержание работы, представленное в автореферате, соответствует тексту диссертации.

Научная новизна и практическая значимость диссертации

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработанном методе, системе показателей и критериев, цифровых шкалах для автоматизации оценивания качества изделий швейной отрасли легкой промышленности средствами машинного зрения.

Практическую значимость работы составляют базы данных «Цифровые шкалы конструктивных дефектов швейных изделий, определяемых техническими средствами идентификации», «Базовые цифровые шкалы технологических дефектов швейных изделий, определяемых техническими средствами идентификации» и «Цифровые шкалы измерений швейных изделий

для автоматизированного контроля качества», ПАК GarmentScanner для обнаружения технологических дефектов швейных изделий системой машинного зрения.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов обоснована применением современных средств исследования в виде программно-аппаратных комплексов, репрезентативным объемом выборок, обработкой результатов статистических исследований и экспертных оценок, согласованностью экспериментальных результатов с современными практиками контроля качества продукции швейных предприятий.

Также достоверность результатов подтверждается их публичным обсуждением в рамках международных научно-технических конференций: SHS Web Conf. International Scientific and Practical Conference on Social Sciences and Humanities: Scientific Challenges of the Development of Modern Society (SHCMS, Грозный, 30.03.2023), Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2021" (7.10.2021, ДВФУ, Владивосток), International Siirt Conference on Scientific research (5-7.10. 2021, Siirt University, Turkey), II International WORLD Women Conference (11-12.02.2021, Azerbaijan), V International scientific and practical conference «Education and science in the 21st century» (21.10.2020, Витебск, Беларусь), «Moda industriyasida innovatsiya va zamonaviy texnologiyalar» (23.11.2019, Ташкент, Узбекистан), «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (16.11.2022, РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва); Всероссийской научной конференции молодых ученых «Инновации молодежной науки» (18-22.04.2022, СПбГУПТИД, Санкт-Петербург); Международный научно-технический симпозиум «Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления» III Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (20-21.10.2021 г., РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва), Международном молодёжном конкурсе научных проектов «Стираем границы» (21.10. 2021 г., РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва), Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации (06-10.12.2021, 07.12.2020, 10-13.12.2019, РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва); Международном научно-практическом форуме Smartex-2020 (20-23.10.2020. ИвГПУ, Иваново), «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)» (27-29.04.2021, ИвГПУ, Иваново), Международном форуме «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (18-20.04.2022, 12-15.04.2021, 14-16.2020, РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва); Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (25.05.2021, РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва); Международной научной конференции «Церевитиновские чтения 2022» (01.04.2022, РЭУ им Г.В. Плеханова, Москва), Международной научной

конференции, посвященной 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева (26.05.2021, РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва).

Анализ публикаций по теме диссертационного исследования

Результаты диссертационного исследования отражены в 14 работах, опубликованных в период с 2019 по 2023 гг., в т.ч. 4 статьях в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук («перечень ВАК РФ»), 1 – в журнале из перечня ВАК Республики Беларусь, 2 – в периодических журналах входящих в Web of Science и Scopus, 7 – в периодических научных журналах, индексируемых в РИНЦ.

Результаты интеллектуальной деятельности защищены свидетельствами о государственной регистрации 3 баз данных и 1 программы для ЭВМ.

Количество и содержание публикаций свидетельствует о том, что результаты исследования прошли публичную апробацию и широко освещены в научной печати.

Замечания по диссертационной работе

В результате прочтения диссертации возник ряд замечаний и вопросов, относящихся к описанию примененной автором методологии и терминологического аппарата.

1. В тексте работы автором указывается, что ПАК GarmentScanner не имеет аналогов на территории России (стр. 112). Из текста не совсем понятно, какие существуют зарубежные аналоги ПАК для применения машинного зрения в регистрации технологических дефектов на одежде, а также в чем заключаются отличия между ними и комплексом, разработанным автором.

2. На странице 16 автором указано, что «Скорость обработки визуальной информации системами машинного зрения – до 20 тысяч кадров в секунду, в то время как человек способен адекватно воспринять за одну секунду всего 24 кадра». Следует отметить, что для обработки одного кадра (т.е. статичного изображения) с целью выявления на нем каких-либо сравнительных характеристик или заданных параметров поиска, человеку потребуется значительно больше времени, чем 1/24 секунды.

3. На странице 69 в таблице 2.12 «Классификация измерений плечевых швейных изделий виртуальным измерительным инструментом» измерения разделяются на «длины», «ширины» и «проекционные измерения». Необходимо уточнить данную группировку, так как система машинного зрения выполняет все измерения по плоским изображениям, т.е. все они являются проекционными по отношению к объективу камеры.

4. На странице 122 указано что «эталонное изделие отшивается лаборантом, фотографируется и параметризуется программным продуктом», однако не указано, каким образом подтверждается качество этого изделия.

5. На странице 112 указано, что «... контролер ОТК располагает швейное

изделие на столе, расправляя все складки ..., пока поверхность одежды не станет гладкой». Однако, в процессе выкладывания возможна деформация изделия, нарушение его формы и симметрии. Требуется уточнить критерии и условия выкладывания изделий на рабочей поверхности.

6. На странице 90 указано: «...черное покрытие создает наибольшие блики при дополнительном освещении поверхности». Однако, цвет и глянецитость поверхности не связаны друг с другом: цвет характеризуется длиной волны и интенсивностью отраженного светового потока, а глянецитость/шероховатость объясняется рассеиванием отраженных лучей света.

7. Необходимо уточнить, каков объем выборки изделий для наполнения баз данных в главе 2.

8. Раздел 4.1 содержит обзор нейронных сетей и технологий машинного обучения, который целесообразно было бы разместить в главе 1.

9. Автором разработаны десятибалльные цифровые шкалы, на основе которых принимается бинарное решение с вариантами: возврат на переделку или приемка партии. Возможна ли адаптация разработанных шкал для определения сортности швейных изделий согласно ГОСТ 12566-88 «Изделия швейные бытового назначения. Определение сортности», упоминающемуся в диссертации на стр. 52?

10. В таблице 2.7 указан конструктивный дефект «несоразмерность длин срезов». Однако, причины его возникновения могут быть не только конструктивными, но и технологическими.

11. Ряд изображений (рис. 2.3, 3.13 и в табл. 2.9, 2.10, 2.11,) представлен в тексте работы в низком качестве, что делает их мало информативными. Различия между вариантами а и б на рисунке 3.18 (стр. 101) не очевидны наблюдателю. На страницах 61, 65, 71, 75 многократно повторяется предложение: «Баллы в диапазоне 1-5 указывают на незначительное влияние выявленного дефекта на качество внешнего вида изделия».

12. В работе применен ряд терминов, которые требуют уточнения или пояснения, в т.ч.: «яркость визуала» (стр. 38), «недорогая одежда» (стр. 48), «гладкость поверхности» (стр. 152), «материал с шероховатой матовой поверхностью» (стр. 86), «замины» (стр. 112).

Изложенные выше замечания не влияют на значимость полученных автором диссертационного исследования результатов для науки и практики, обоснованы новизной и экспериментальным характером авторского подхода к решению научно-технической задачи.

Заключение

Диссертация Рогожиной Юлии Владимировны на тему «Разработка метода контроля качества швейных изделий машинным зрением» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические разработки в области

контроля качества швейных изделий машинным зрением, имеющие существенное значение для развития швейной отрасли лёгкой промышленности.

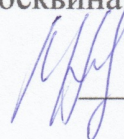
Диссертация соответствует п. 15 «Разработка процессов выбора, примерки, оценки качества ИТЛП и оценки свойств материалов в реальной и цифровой среде», п. 17 «Разработка методов автоматизации и оптимизации производств материалов и ИТЛП на основе научного прогнозирования, применения математических методов, нейронных сетей, искусственного интеллекта» паспорта специальности 2.6.16 – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Диссертационная работа Рогожиной Юлии Владимировны на тему «Разработка метода контроля качества швейных изделий машинным зрением» отвечает требованиям, изложенным в п. 9-13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

Доцент, кандидат технических наук,
доцент кафедры конструирования
и технологии швейных изделий
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

Москвина Мария Александровна


03.05.2024
дата

Контактная информация:

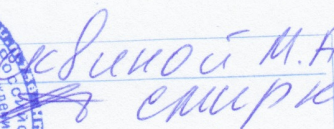
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна», кафедра конструирования и технологии
швейных изделий

Адрес: Россия, 190068, Санкт-Петербург, Вознесенский пр., д. 46

Телефон/факс: +7 (812) 310-15-59

E-mail: petrushenkoma@yandex.ru




Рогожиной М.А.
Смирнова А.В.

Федеральное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
университет промышленных технологий и дизайна»