

УТВЕРЖДАЮ

Ректор федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный
политехнический университет»,
член-корреспондент РААСН,
доктор технических наук, профессор



Алоян Р. М.

22 мая 2014 г.

О Т З Ы В

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ивановский государственный политехнический университет» на диссертационную работу **Новикова Александра Николаевича** на тему «**Разработка теоретических и методологических принципов создания систем компьютерного зрения для автоматизации контроля качества текстильных материалов**», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (легкая промышленность)»

Актуальность темы диссертации

В настоящее время на предприятиях текстильной и легкой промышленности при выявлении брака текстильных материалов и готовых изделий в большинстве случаев используется ручной труд. Не всегда результаты работы являются эффективными. Кроме того, при огромных скоростях текстильных полотен на некоторых технологических переходах ручной контроль качества просто неприемлем. Брак может быть пропущен.

Повышение качества продукции при минимальных затратах человеческого труда – одна из главных задач в развитии текстильной и легкой промышленности.

Большинство методов контроля качества текстильных материалов предполагают отбор образцов этих материалов для испытаний уже на заключительном этапе производства – когда ничего изменить нельзя. В подобных условиях резко повышается актуальность оперативного контроля качества сырья и готовой продукции. Огромную популярность приобретают неразрушающие методы контроля качества, которые позволяют оперативно оценить интересующие показатели качества в процессе производства. В большинстве случаев решением проблемы является внедрение систем компьютерного зрения, работа которых основывается на высокоскоростной обработке изображений.

Представленная диссертационная работа как раз и посвящена разработке комплекса методов и алгоритмов, позволяющих в реальном времени оценивать качество текстильных материалов на текстильных предприятиях, выбору адекватного оборудования для аппаратно-программного комплекса при решении поставленных задач.

Цель работы

Разработка теоретических основ, методов и алгоритмов информационно-измерительных систем, предназначенных для получения и обработки цифровых изображений в задачах оперативного контроля качества текстильных материалов на основе создания систем компьютерного зрения; исследование возможности и эффективности использования разработанных методов при решении задач обнаружения и идентификации дефектов на поверхности текстильных полотен.

Научная новизна

До настоящего времени на предприятиях текстильной и легкой промышленности недостаточно широко используются системы компьютерного зрения.

В представленной работе впервые разработан комплекс методологических, математических и алгоритмических решений для автоматизации контроля качества текстильных материалов с использованием систем компьютерного зрения.

Предложены научно обоснованные технические решения для разработки аппаратно-программных комплексов по принципу «неразрушающая диагностика».

Впервые создан и исследован единый комплекс алгоритмов и программ получения и обработки изображений текстильных материалов в процессе производства, совместимый с большинством современных разработок в сфере компьютерного зрения, дающий возможность наращивать алгоритмическую базу. Известные математические модели и методы обработки информации адаптированы для решения задач, актуальных для предприятий текстильной и легкой промышленности. Для каждой из решаемых задач подобран свой метод обработки изображений.

Впервые проведен анализ эффективности использования различных методов получения и обработки цифровых изображений текстильных материалов, полученных с помощью систем компьютерного зрения, для решения задач контроля их качества.

Практическая значимость и реализация результатов работы

Предлагаемые в работе алгоритмы и методы реализованы программно. Интерфейс работы с программным обеспечением прост в изучении и эксплуатации.

Представленные разработки реализуют модульную концепцию, позволяющую при необходимости заменять используемые программные модули. Это дает возможность использовать методы, алгоритмы и программы для развития систем компьютерного зрения при решении задач текстильных предприятий. Все алгоритмы рассчитаны на выполнение в реальном масштабе времени.

Разработан и реализован аппаратно-программный комплекс на основе систем компьютерного зрения для оперативного контроля качества текстильных материалов в процессе производства на предприятиях текстильной и легкой промышленности и решения других задач предприятия, где можно использовать цифровые изображения объектов. Стоимость комплекса допускает его приобретение малыми и средними предприятиями.

Десятки исследований в условиях действующих производственных предприятий доказали возможность использования цифровых изображений текстильных материалов для решения задач оперативного контроля их качества, а также возможность использования разработанных методов для обнаружения и идентификации дефектов на поверхности текстильных полотен.

Разработанное программное обеспечение может успешно использоваться в учебном процессе по ряду дисциплин.

Апробация работы

Практическая значимость работы подтверждена актами апробации в условиях действующих текстильных предприятий – завода нетканых материалов ООО «Термопол-Москва» (г. Москва), фабрики по выпуску ватных изделий ООО «Тексфо» (Рязанская обл.), пуховой фабрики ООО «Исток – Сибирские пуховые товары» (г. Новосибирск).

Основные положения диссертации и результаты работы докладывались и обсуждались на научных конференциях и заседаниях кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна МГУДТ, на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях.

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждена путем математических доказательств, математического моделирования и экспериментальных исследований, соответствием результатов моделирования и натурных экспериментов в условиях действующих предприятий текстильной и легкой промышленности, а также апробацией основных положений диссертации в научной периодической печати, конференциях.

Замечания

1. В главе 3 на стр.116 приведена таблица с описанием основных видов брака тканых полотен. Это известные сведения, которые могли быть вынесены в приложение.
2. На части графиков отсутствуют размерности по одной из осей (рис.123-127).
3. Автор не приводит результаты оценки экономической эффективности внедрения разработанной системы компьютерного зрения.
4. Следовало бы уделить большее внимание вопросам метрологического обеспечения процесса автоматизированного контроля.
5. Отсутствует описание алгоритма, реализующего определение порока ткани в соответствии с классификацией видов брака, предложенный на стр.110.
6. Выводы по главе 4 не очень подробно изложены.

Указанные замечания не затрагивают существа работы. В целом работа заслуживает высокой оценки, написана на хорошем уровне, качественно оформлена. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию, в нем изложены основные положения и выводы диссертации.

По теме диссертации опубликовано 37 печатных работ, в том числе 12 статей, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, общих выводов, списка литературы из 177 наименований, двух приложений, содержит 244 страницы основного текста, 148 рисунков и 23 таблицы.

Диссертация Новикова Александра Николаевича на тему «Разработка теоретических и методологических принципов создания систем компьютерного зрения для автоматизации контроля качества текстильных материалов», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (легкая промышленность)», является законченной научно-квалификационной работой, в которой автором изложены научно обоснованные методологические и технические разработки, которые вносят значительный вклад в развитие научно-технического прогресса в текстильной промышленности – разработка и внедрение систем компьютерного зрения для анализа качества текстильных материалов.

Результаты работы рекомендуются для внедрения на ткацких и отделочных предприятиях отрасли, на предприятиях по производству нетканых материалов.

Выполненная диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Новиков Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических

наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (легкая промышленность)».

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика, статистика и информационные технологии» Ивановского государственного политехнического университета (Протокол № 10 от 21 мая 2014 г.).

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика,
статистика и информационные
технологии» ФГБОУ ВПО «Ивановский
государственный политехнический
университет», доктор технических наук,
профессор



Коробов Николай Анатольевич

Адрес: 153000 г. Иваново, Шереметевский пр., д., 21

Телефон: (4932) 93-78-21

E-mail: vpmsit@ivgpu.com

21.05.2014 г.

Подпись Н.А. Коробова заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета

ФГБОУ ВПО «Ивановский

государственный политехнический

университет»



Е. А. Гриценко