



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ДИЗАЙНА»
(СПбГУПТД)

Б. Морская ул., д. 18, Санкт-Петербург, 191186
Тел. (812) 315-75-25 Факс (812) 571-95-84
E-mail: rector@sutd.ru http://www.sutd.ru

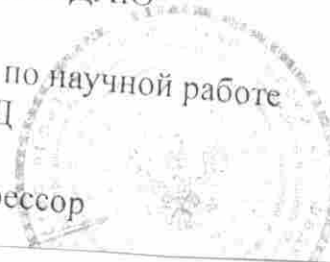
28.12.15 № 38-012-861/01-27

на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
СПбГУПТД

Д.т.н., профессор



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна» (СПбГУПТД)

Диссертация «Модель и алгоритмы обработки цифровых изображений для оценивания геометрических параметров материалов с периодической структурой» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» на кафедре информационных технологий.

Олег Владимирович Кофнов в 1995 г. с отличием закончил Балтийский государственный технический университет им. Д. Ф. Устинова по специальности «Ракетные двигатели» (диплом ТВ № 536285 от 28.02.1995), в 1999 г. окончил очную аспирантуру в Балтийском государственном техническом университете им. Д.Ф. Устинова.

В период подготовки диссертации Кофнов Олег Владимирович являлся соискателем по направлению подготовки 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 09-2015, выдана в 2015 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна».

В настоящее время Кофнов Олег Владимирович работает ведущим разработчиком в Обществе с ограниченной ответственностью «ПрофИТ Сольюшенз».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Пименов Виктор Игоревич, основное место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», заведующий кафедрой информационных технологий.

По результатам рассмотрения диссертации «Модель и алгоритмы обработки цифровых изображений для оценивания геометрических параметров материалов с периодической структурой» принято следующее заключение:

- 1. Оценка выполненной соискателем работы.** В диссертационной работе Кофнова Олега Владимировича проведен подробный анализ существующих методов определения параметров материалов с периодической структурой. Обоснована зависимость качества полуфабрикатов и готовых изделий от геометрических параметров этих периодических структур (прочность, воздухопроницаемость, товарный вид и пр.) Указаны несомненные преимущества неразрушающих методов контроля и трудности их реализации. В результате автором разработаны и предложены программные способы контроля, основанные на компьютерном моделировании дифракции Фраунгофера и не требующие использования дорогостоящего оборудования. Актуальность и востребованность данной тематики подтверждается интересом к работам автора как специалистов в области производства текстильных материалов, так и в других областях техники (машиностроение, электротехника и пр.), где также используются материалы с внутренней периодической структурой и изделия с периодической структурой поверхности.
- 2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.** Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в 16 опубликованных работах, в том числе в 4 работах без соавторов. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами – сотрудниками федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», причем вклад диссертанта был значительным. Лично автором получены следующие представленные к защите результаты:
 - модель изображения дифракционной картины и алгоритм её реализации в приближении Фраунгофера для материала,

имеющего периодическую структуру;

- алгоритмы построения и анализа угловой диаграммы распределения интенсивности дифракционных максимумов для определения угловых геометрических параметров структуры материалов;
- алгоритм определения линейных геометрических параметров структур материалов с использованием способа двойного Фурье-преобразования;
- экспериментальный образец системы бесконтактного определения величин геометрических параметров материалов с периодической структурой.

3. Степень достоверности результатов проведенных исследований.

Достоверность подтверждена обстоятельным и сравнительным анализом ранее предлагавшихся дифракционных методов измерения и контроля параметров материалов с периодической структурой, преимущественностью основных научных положений, сформулированных диссертантом, и разработками в области как теоретических положений теории дифракции и Фурье-оптики, так и практическими результатами определения геометрических параметров структур материалов с использованием разработанных алгоритмов и методов, а также апробацией основных научно-практических положений в печатных трудах и докладах как на всероссийских, так и на международных конференциях.

4. Новизна и практическая значимость результатов исследования

закключаются в разработке двух способов определения геометрических параметров текстильных материалов (получены Патенты Российской Федерации), четырех компьютерных программ (зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ Российской Федерации). Разработаны модель дифракционной картины материала с периодической структурой и алгоритм её реализации с помощью быстрого преобразования Фурье. Модель дифракционной картины используется для измерения угловых и линейных геометрических параметров структуры исследуемого материала. Предлагаемая модель и алгоритмы повышают оперативность контроля качества материала и снижают затраты на его проведение.

5. Практическая значимость научных работ соискателя.

Предложенные модель и алгоритмы оценивания геометрических параметров материалов с периодической структурой реализованы в «Способе измерения геометрических параметров структуры текстильных материалов» (Патент РФ №2508537), использующем

двойное быстрое преобразование Фурье, и «Способе определения угла крутки нити» (Патент РФ №2534720), использующем угловую диаграмму распределения интенсивности дифракционных максимумов для определения угловых геометрических параметров структур материалов. Разработан экспериментальный образец системы бесконтактного определения величин геометрических параметров материалов с периодической структурой, позволяющий повысить оперативность контроля качества этих материалов по сравнению с традиционными методами, отказаться от разрушения материала при проведении измерений и снизить использование ручного труда.

6. **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** Основные результаты диссертации изложены в следующих работах в необходимой полноте:

Статьи в изданиях из перечня ВАК:

1. Кофнов О.В. Модель и алгоритмы измерения геометрических параметров структур текстильных материалов // Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 5(42). – с. 90-111. (1.3 п.л., авторский вклад 100%).
2. Кофнов О.В. Моделирование процесса контроля периодических структур с применением автоматизированных систем // Изв. высш. учебн. заведений: Приборостроение, т.58, №10, 2015. – с. 855-858. (0.4 п.л., авторский вклад 100%).
3. Шляхтенко П.Г., Пименов В.И., Кофнов О.В. Использование двумерного дискретного преобразования Фурье для компьютерного анализа материала с повторяющейся структурой // Автоматизация и современные технологии, №7, 2013. – с. 20-27. (0.9/0.3 п.л., авторский вклад 33%).
4. Шляхтенко П.Г., Кофнов О.В., Сухарев П.А. Метод определения перекоса уточной нити в ткани // Оптический журнал, Т.82, №2, 2014 – с. 76-79 (2012 JCR 0.311). (0.3/0.1 п.л., авторский вклад 33%).
5. Shlyakhtenko, P G; Kofnov, O V; Sukharev, P A. Method of determining the skewness of the weft thread in fabric // Journal of Optical Technology, Vol. 81 Issue 2, pp.111-113 (2014). (0.3/0.1 п.л., авторский вклад 33%).
6. Кофнов О.В., Шляхтенко П.Г. Измерение угла кручения нити по её компьютерному изображению // Химические волокна, №5, 2013 – с. 57-61 (2012 JCR 0.269). (0.6/0.3 п.л., авторский вклад 50%).
7. O. V. Kofnov, P. G. Shlyakhtenko. Measuring the Angle of Twist of a Fiber on the Basis of its Computer Image // Fibre Chemistry: Volume 45, Issue 5 (2014), Page 317-321. (0.6/0.3 п.л., авторский вклад 50%).

8. Кофнов О.В., Шляхтенко П.Г., Рудин А.Е. Использование двойного Фурье-преобразования для контроля параметров геометрической структуры текстильных материалов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. №3, 2013 – с. 23-26. (0.46/0.15 п.л., авторский вклад 33%).

9. Сухарев П.А., Шляхтенко П.Г., Рудин А.Е., Кофнов О.В. Безаппаратный метод дифракционного контроля параметров текстильных материалов по компьютерным изображениям их поверхности // Известия вузов. Технология легкой промышленности. №1, 2013 – с. 23-25. (0.35/0.07 п.л., авторский вклад 20%).

10. Кофнов О.В., Сухарев П.А., Шляхтенко П.Г. Безаппаратный метод автоматического определения направления крутки нити по её компьютерному микроизображению // Известия вузов. Технология легкой промышленности. №2, 2013 – с. 79-81. (0.35/0.11 п.л., авторский вклад 33%).

Статьи в прочих изданиях, научных сборниках, тезисы докладов:

11. Сухарев П. А., Шляхтенко П. Г., Рудин А. Е., Кофнов О. В. Безаппаратный метод компьютерного Фурье анализа изображений поверхности для контроля параметров текстильных материалов // Современные тенденции развития информационных технологий в текстильной науке и практике: сборник докладов всероссийской НТК. — Димитровград, 2012. — С. 4–7. (0.4/0.1 п.л., авторский вклад 25%).

12. Oleg V. Kofnov, Pavel G. Shlyakhtenko. Analysis of Computed Diffraction Pattern Diagram for Measuring Yarn Twist Angle. Textiles and Light Industrial Science and Technology, 2014, 3(1), 1-5. doi: 10.14355/tlist.2014.0301.01. (0.4/0.2 п.л., авторский вклад 50%).

13. Shlyakhtenko, P.; Kofnov, O. Double Two-Dimensional Discrete Fast Fourier Transform for Determining of Geometrical Parameters of Fibers and Textiles. Fibers 2013, 1, 36-46. (0.6/0.3 п.л., авторский вклад 50%).

14. Кофнов О.В. Способ двойного Фурье-преобразования в задачах контроля структуры текстильных материалов // Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. молодых ученых / С.-Петербургск. гос. ун-т технологии и дизайна. – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2014. – с. 229. (0.06 п.л., авторский вклад 100%).

15. Кофнов О.В. Система компьютерного моделирования дифракции для измерения геометрических параметров структуры текстильных материалов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. №2, 2014 – с. 38-45. (0.8 п.л., авторский вклад 100%).

16. Кофнов О.В., Пименов В.И. Автоматический анализ периодических структур материалов на основе расчетных моделей дифракционных картин // Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук. Сб. научн. трудов по итогам международной научн.-практической конференции. Выпуск 2. Омск, 2015. – с. 90-92. (0.3/0.15 п.л., авторский вклад 50%).

Патенты на изобретения:

1. Заявка на патент РФ №2012125084/28, 15.06.2012. Шляхтенко П.Г., Кофнов О.В., Рудин А.Е. Способ измерения геометрических параметров структуры текстильных материалов // Патент РФ №2508537. 2014. Бюлл. №6. (Авторский вклад 33%).
2. Заявка на патент РФ №2013119356/28, 25.04.2013. Шляхтенко П.Г., Кофнов О.В. Способ определения угла крутки нити // Патент РФ №2534720. 2014. Бюлл. №30. (Авторский вклад 50%).

Зарегистрированные компьютерные программы:

1. Шляхтенко П.Г., Кофнов О.В., Нефедов В.П. Программа предварительной обработки изображения материала для дальнейшего исследования его периодической структуры безаппаратным методом. RU ОБПБТ № 3(80). Программы для ЭВМ. Рег. номер 2012614450 (18.05.2012). (Авторский вклад 35%).
2. Шляхтенко П.Г., Кофнов О.В., Нефедов В.П. Программа Фурье обработки микроизображений поверхности текстильных материалов для определения значений периодических параметров исследуемой структуры. RU ОБПБТ № 4(81). Программы для ЭВМ. Рег. номер 2012618350 (14.09.2012). (Авторский вклад 50%).
3. Кофнов О.В., Шляхтенко П.Г. Программа для определения направления крутки нити по дифракционной картине. RU ОБПБТ № 1(82). Программы для ЭВМ. Рег. номер 2013610621 (09.01.2013). (Авторский вклад 70%).
4. Кофнов О.В., Шляхтенко П.Г. Программа для измерения угла крутки нити по её компьютерному изображению. RU ОБПБТ № 2(83). Программы для ЭВМ. Рег. номер 2013614141 (24.04.2013). (Авторский вклад 70%).

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите

Диссертация «Модель и алгоритмы обработки цифровых изображений для оценивания геометрических параметров материалов с периодической структурой» Кофнова Олега Владимировича содержит решение задачи автоматической обработки цифровых изображений материалов с

периодической структурой и определения величин их геометрических параметров, обеспечивающая за счет минимизации ручного труда снижение расхода изготавливаемого материала на проведение измерений и отказ от дорогостоящих оптико-электронных устройств, и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» № 842, а также паспорту специальности научных работников по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)», а именно п. 2 «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 5 «Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации» и п. 12 «Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации» паспорта.

Диссертация «Модель и алгоритмы обработки цифровых изображений для оценивания геометрических параметров материалов с периодической структурой» Кофнова Олега Владимировича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Заключение принято на заседании кафедры информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Присутствовало на заседании 7 чел., в числе которых 2 доктора наук и 5 кандидатов.

Результаты голосования: «за» – 7 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 9 от «14» декабря 2015 г.

Директор института информационных технологий и автоматизации СПбГУПТД
д.т.н., профессор

Секретарь кафедры информационных технологий, к.т.