

ОТЗЫВ

научного руководителя по диссертации Жуковской Инги Анатольевны
«Количественные критерии оценки качества цифровой обработки изображений веществ различной физико-химической природы»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

Диссертационная работа И.А. Жуковской посвящена разработке простых цифровых экспресс-методик диагностики качества экспериментальных контрастов, полученных при оцифровке веществ различной физико-химической природы. Это топографические и поляризационно-оптические изображения дефектов структуры, содержащие зашумляющие факторы, затрудняющие надежную идентификацию дефектов структуры и их локализацию в объеме исследуемого монокристалла. Это сложные для исследования и оценки их качества объекты биологической природы (мясо и мясопродукты), вода, пиво, вино и технологические процессы (различные виды посола, процесс старения вещества). Сравнение качества этих объектов проводилось при регистрации их цвета и его изменения под действием различных внешних факторов.

Человеческий глаз, обладая уникальными свойствами и возможностями, тем не менее, уступает техническому зрению и не в состоянии зарегистрировать не видимые визуально изменения цветовых характеристик исследуемого вещества. Результат, полученный визуальным восприятием экспериментального контраста, носит ярко выраженный субъективный характер и зависит от опыта и остроты зрения исследователя.

Нужны надежные количественные критерии оценки качества экспериментального контраста, сравнения эффективности различных методов его цифровой обработки, выбора оптимального вейвлет-базиса, оценки качества сырья и продукции различных производителей, а также действия на них различных внешних факторов, качества очистки питьевой воды, пива и вина. При выборе методов и методик цифровой обработки необходимо было обеспечить их высокую экспрессность, простоту реализации и доступность для широкого круга исследователей.

Получение надежных и достоверных теоретических и экспериментальных результатов достигнуто глубокой проработкой научных источников, применением современных диагностических методов, включая гостированные методики предприятий, на которых проходили исследования и апробация, современного математического аппарата – дискретного вейвлет-анализа, большого количества исследованных объектов, широким представлением научных результатов на конференциях и семинарах различного уровня как в России, так и за рубежом.

По теме диссертационного исследования издано в Германии в 2012–2013 годах 2 научные монографии, 2 статьи в журнале «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», одна из которых представляет обзор цифровых методов обработки изображений, и 24 расширенных тезисов докладов.

К основным результатам диссертационного исследования можно отнести следующие.

1. Создание методики устранения сильной фоновой неоднородности на основе дискретного вейвлет-анализа, отличающейся от ранее предложенных большей экспрессностью (время обработки в 10 –12 раз меньше), устранением флуктуации интенсивности, что существенно повысило качество обработанного контраста.

2. Введением количественных критериев, устранивших субъективный фактор при оценке качества анализируемого топографического и поляризационно-оптического контраста, обусловленного его визуальным восприятием, а также повысивших надежность диагностики качества веществ различной физико-химической природы.

И.А. Жуковской предложена и апробирована на практике более простая метрика количественной экспресс-оценки, основанная на построении разностного контраста (нулевого

и не нулевого), построения яркостных характеристик, областей равного контраста и профилей интенсивности, чем ранее используемые при сравнении изображений.

3. Создание трех методик визуализации процесса посола мяса многокомпонентной смесью, основанных на регистрации изменений цвета и позволивших определить количественные характеристики процесса – глубину и скорость посола как для смеси, так и отдельно для каждой из компонент.

4. Создание методик диагностики качества питьевой воды, пива и вина по цветовым характеристикам и соответствия их ГОСТ и санитарным нормам.

Основные результаты работы являются оригинальными и пионерскими.

Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне, написана грамотно и содержит исчерпывающий текстовой и иллюстративный материал, автореферат дает полное представление о содержании работы и её основных результатах.

Результаты работы И.А. Жуковской являются логическим продолжением работ, выполняемых в совместной с ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН научно-учебной лаборатории «Компьютерные технологии в дифракционной диагностике материалов» Новгородского филиала СПбГУСЭ, широко используются при подготовке других кандидатских и докторских диссертаций, в выпускных студенческих квалификационных работах, в учебном процессе в НФ СПбГУСЭ и профильных кафедр НовГУ им. Ярослава Мудрого.

При работе над диссертацией И.А. Жуковская проявила добросовестность, самостоятельность, трудолюбие, аккуратность, хорошую инициативу и стала сложившимся специалистом. Работа выполнена в достаточно короткие сроки, но по семейным обстоятельствам ее защита стала возможной только сейчас.

В полном объеме результаты работы были заслушаны в августе 2013 году на Шестом международном научном семинаре «Современные методы анализа дифракционных данных и актуальные проблемы рентгеновской оптики», научном семинаре в сентябре 2013 года в Псковском государственном университете, в ноябре 2013 г. на расширенном заседании кафедры технических и естественнонаучных дисциплин НФ СПбГУСЭ и совместных с ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН научно-учебных лабораторий «Компьютерные технологии в дифракционной диагностике материалов» НФ СПбГУСЭ и «Рентгенотопографических методов исследования материалов электронной техники» НовГУ им. Ярослава Мудрого.

Считаю, что по всей совокупности полученного научного и практического материала, новизне полученных результатов, диссертационная работа И.А. Жуковской полностью соответствует требованиям ВАК, а сам соискатель заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Начальник Совместной с ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН
научно-учебной лаборатории «Компьютерные
технологии в дифракционной диагностике
материалов», д.ф-м.н., профессор кафедры
Технических и естественнонаучных дисциплин
Новгородского филиала СПбГУСЭ

В.А. Ткаль

173025, Великий Новгород, ул. Кочетова, д.29, корп. 3, НФ СПбГУСЭ
тел.: 8-902-283-46-53
E-mail: Valery.Tkal@yandex.ru

Подпись д.ф-м.н., проф. В.А. Ткаля заверяю.

Директор Новгородского филиала СПбГУСЭ
к.э.н., доц. И.Р. Кормановская

