

информационным технологиям (с участием иностранных учёных) : Тезисы докладов. Кемерово, 28-30 октября 2008 г. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2008.

6. Конструирование и технология печатных плат : Учеб. пособие для радиотехнических специальностей вузов / А. Т. Жигалов, Е. П. Котов, К. Н. Шихаев [и др.]. – М. : Высш. шк., 1973. – 216 с. : ил.

УДК 677.11:620.1

## ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН С ПРИМЕНЕНИЕМ ИХ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

**Орлов А.В.<sup>1</sup>, к.т.н., Пашин Е.Л.<sup>2</sup>, д.т.н. проф.**

<sup>1</sup>*Костромской государственной университет (КГУ),  
г. Кострома, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Костромская государственная сельскохозяйственная академия,  
п. Караваново, Костромская обл., Российская Федерация*

Реферат. В статье указаны недостатки стандартного метода определения линейной плотности лубяных волокон по их расщепленности. Для его совершенствования сформулирована целесообразность использования систем технического зрения. Осуществлен выбор степени разрешения исходного цифрового с позиций минимизации: расхождения геометрических размеров фактических и синтетических волокон, а также проявления дефектов подложки. Установлено, что при разрешении сканирования 300 DPI искомые условия являются рациональными.

Ключевые слова: лубяное волокно, длина, дефекты, цифровое изображение, техническое зрение, степень разрешения.

Одним из важнейших свойств текстильного сырья и полуфабрикатов является толщина волокон. В случае анализа лубяных волокон определение линейной плотности производится методом, основанном на учёте расщеплённости волокнистых комплексов. Для этого формируют пробу волокон (масса 100 мг) в виде отрезков длиной 10 мм и производят подсчёт количества единичных волокон с учетом их ответвлений [1]. Однако при реализации данного метода проявляются его недостатки, обусловленные особенностями структуры волокон [2]. Прежде всего, это касается невозможности учета размеров внутренних расщеплений и ответвлений волокон.

Альтернативой ручному подсчёту в данном методе может являться использование систем «Computer vision», основанных на анализе цифровых изображений [3], полученных, например, с применением типовых сканирующих средств. Такой подход сравнительно дешёв в реализации, но требует контроля условий съёмки и предварительной подготовки цифрового изображения для уменьшения искажений по геометрическим параметрам волокон.

Значительная доля алгоритмов анализа изображений работает только с бинарными (черно-белыми без полутонов) изображениями. Поэтому одной из задач явился выбор степени разрешения исходного изображения (количество точек на дюйм, DPI). Дело в том, что изменение детализации изображения может оказывать неоднозначное влияние на полученный результат: чрезмерно низкая детализация не позволит произвести оценку геометрических параметров волокон с достаточной степенью точности, а чрезмерно высокая – потребует значительных вычислительных ресурсов для обработки изображения. Это подтверждается предварительным анализом цифровых изображений волокон льна, полученных с разным разрешением (величиной DPI) (рис. 1).

Для оценки влияния величины DPI пробу отрезков льняных волокон сканировали с применением сканера SonoScan-4400F. Полученное изображение преобразовывали в оттенки серого и подвергали пороговому преобразованию с величиной порога, равной средней яркости всего изображения. В качестве критерия совпадения параметров отдельных случайно выбранных волокон на изображении (синтетические волокна) с их реальными параметрами была выбрана относительная погрешность в определении

толщины и длины волокон. Толщина и длина волокон определялась вручную с использованием растрового графического редактора цифровых изображений GIMP 2. Это осуществляли сначала на исходном изображении, а потом на синтетическом (в бинарном виде).

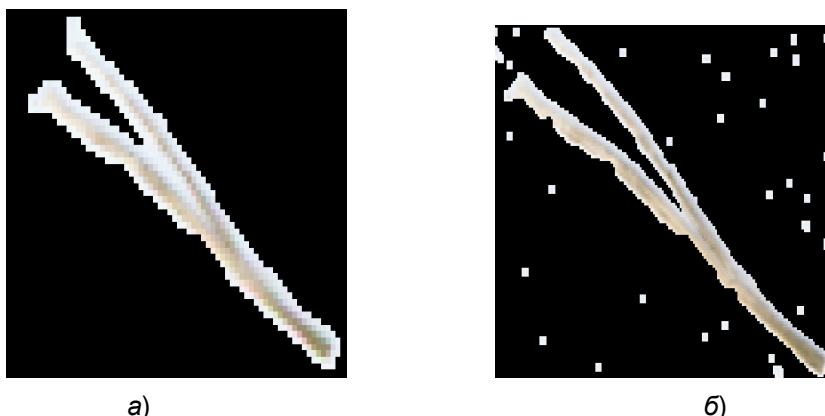
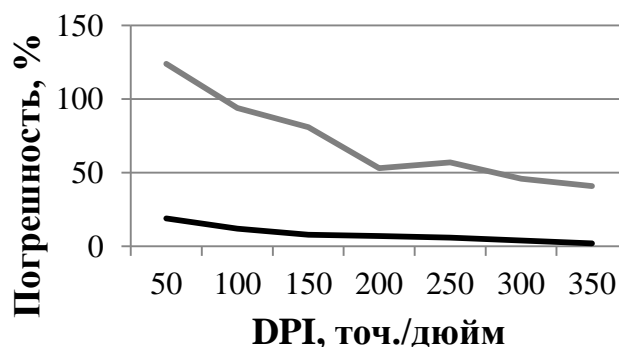


Рисунок 1 – Результаты бинаризации, формирующие «ореол» вокруг волокна при 150 DPI (а) и 350 DPI (б)

Анализ полученных результатов позволил установить, что с увеличением значения DPI оцениваемая погрешность уменьшается (рис. 2).



— Относительная ошибка измерения толщины — Относительная ошибка измерения длины

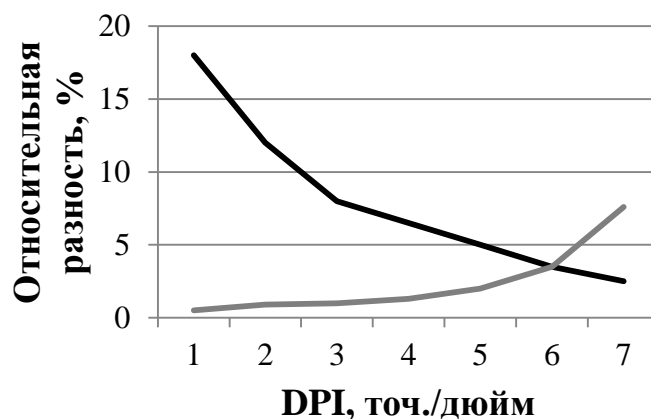
Рисунок 2 – Зависимость величины относительной ошибки определения толщины и длины волокон по фактическому и синтетическому изображениям от его детализации

В результате анализа также установлено, что в основном погрешность формируется в результате возникновения вокруг изображения волокна «ореола» определенной ширины (рис. 1), вызванного взаимным освещением – затенением волокна и подложки. Уменьшение ширины этого «ореола» требует дополнительных исследований.

Более внимательный анализ результатов получаемых изображений при разных значениях DPI выявил одну особенность. При малой степени детализации мелкие неоднородности фона сглаживаются, а относительные различия уменьшаются. При увеличении DPI на цифровом изображении появляются дефекты подложки, на фоне которой расположено волокно. Эти дефекты могут при определенных условиях вызывать ошибки при идентификации волокон на изображении.

Для минимизации их проявления в условиях допустимой ошибки при определении упомянутых геометрических параметров волокон провели оценивание влияния числа DPI на величину выявленных на изображении дефектов подложки (как доля неоднородностей подложки в процентах от площади листа), а также на величину относительной погрешности изображения длины волокон (в %). Полученные результаты представлены на рисунке 3.

Из представленных графиков следует, что при разрешении сканирования 300 DPI обе эти величины находятся в пределах 5 %. Поэтому величина разрешения 300 DPI была принята как рациональная и рекомендована для использования при проведении дальнейших исследований при разработке метода оценки линейной плотности лубяных волокон с использованием средств технического зрения.



— Доля различимых неоднородностей подложки      — Относительная ошибка измерения длины

Рисунок 3 – Зависимость доли различимых неоднородностей подложки и относительной погрешности определения длины от степени детализации изображения

#### Список использованных источников

1. Городов, В. В., Лазарева, С. Е., Лунёв, И. Я. и др. Испытания лубоволокнистых материалов. М.: Легкая индустрия, 1969. – 208 с.
2. Пашин, Е. Л., Орлов, А. В. Учет особенностей структуры лубяных волокон при оценке их линейной плотности. // Изв. вузов. Технол. текст пром-сти. 2017. – № 6.
3. Ким, Н. В. Обработка и анализ изображений в системах технического зрения. – М.: МАИ, 2001. – 164 с.

УДК 657.476

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО И УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА БАЗЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Осипчук И.Ю., ст.преп., Конопацкая Н.В., студ.*

*Гродненский государственный аграрный университет,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассматривается возможность комплексного решения основных задач для принятия управленческого решения руководителя с использованием АРМ специалиста, ERP-приложений и OLAP-куб — интерактивного анализа данных, для выработки стратегии управления, бюджетирования, финансового планирования, управленческой отчетности, анализа и контроля.

Ключевые слова: управленческие решения, управленческий учет, автоматизированное рабочее место (АРМ), телекоммуникация, программное обеспечение, концепция ERP (Enterprise Resource Planning), OLAP-куб — (On-Line Analytical Processing — интерактивный анализ данных), автоматизация, экономическая информация.

Важным резервом повышения эффективности всего общественного производства является повышение качества решений, принимаемых руководителями. Для достижения этой цели и принятия оптимального управленческого решения, руководитель организации должен оперативно получать информацию по управленческому учету. Управленческий учет – упорядоченная система выявления, измерения, сбора, регистрации, интерпретации, обобщения, подготовки и предоставления важной для принятия решений по деятельности организации информации и показателей для управленческого звена организации. Основной задачей управленческого учёта является ответ на вопрос, в каком состоянии находится организация, как необходимо распределить имеющиеся ресурсы, чтобы повысить