

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ВИДА БРАКА ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Лазарева О. П.

Научный руководитель работы Доцент к.т.н., Перфильев Д. А.

Сибирский федеральный университет

Институт космических и информационных технологий

Рассмотрена возможность применения текстурных признаков, для технологии обнаружения одного вида брака офсетной печати.

По оценке одной из ведущих компаний Heidelberg в области полиграфических услуг, наиболее часто встречающимся видом брака при офсетной печати, являются светлые области, возникающие при печати на готовых листах продукции [1-3]. Такой вид брака в среде полиграфистов (печатников) получил название «марашки» (см. рисунок 1).



Рисунок 1- Наиболее распространенный вид брака офсетной печати «марашка»

На сегодня предложено большое количество концепций, теоретических и инженерных решений позволяющих автоматизировать процесс обнаружения «марашки» на листах партии готовой продукции [2]. И все же из-за существенной дороговизны зарубежных систем на большей части отечественных предприятий используется не автоматизированный способ обнаружения брака.

В институте космических и информационных технологий на кафедре СИИ разрабатывается относительно эффективная технология обнаружения данного вида брака. В основе этой технологии лежит концепция использования текстурных признаков для обнаружения марашки на цифровом изображении – копии оригинального листа.

В области анализа цифрового изображения для описания формы области используется следующие классы признаков [4-10]:

- 1) метрические признаки, позволяющие получить метрические характеристики области выделить ее расположение и ориентацию в пространстве;
- 2) топологические признаки, позволяющие оценить выпуклость, толщину, равноосность и компактность области;

3) функционально-параметрические признаки, ориентированные на описание формы границы области;

4) текстурные признаки, предназначенные для количественной оценки формы области.

Результаты измерения свойств области при использовании первого и третьего класса признаков (измерения Фере и Мартина, спектр Фурье) существенно зависят от масштаба и искажений расположения листа в пространстве. Второй класс признаков, хотя и не зависит от масштабных искажений (представляет собой признаки, устанавливающие отношения между метрическими измерениями области), зато существенно зависит от расположения листа в пространстве.

Особенностью текстурных признаков является преимущество в постоянстве результатов измерения в случаях изменения искажения, расположения и ориентации области в пространстве.

Наиболее известными текстурными признаками являются [4]:

$$\text{Энтропия } z_t^{(2)} = z_H = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} cp(i,j) \cdot \log_a(cp(i,j))$$

$$\text{Энергия } z_t^{(1)} = z_E = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} [cp(i,j)]^2;$$

$$\text{Контраст } z_t^{(3)} = z_C = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} (i-j)^2 \cdot cp(i,j);$$

$$\text{Корреляция } z_t^{(4)} = z_{KR} = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} [(i - \mu_i^{\wedge})(j - \mu_j^{\wedge})cp(i,j)] / (\sigma_i^{\wedge} \cdot \sigma_j^{\wedge});$$

$$\text{Однородность } z_t^{(5)} = z_{HG} = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} cp(i,j) / (1 + |i-j|).$$

Первые практические эксперименты с программным обеспечением (проведенные в лаборатории кафедры СИИ), показали, что наиболее эффективными текстурными признаками, являются энергия, дисперсия, энтропия.

На рисунке 2, показаны результаты измерений (гистограммы) эталонных изображений и изображений с присутствием марашки на основе признака энтропия.

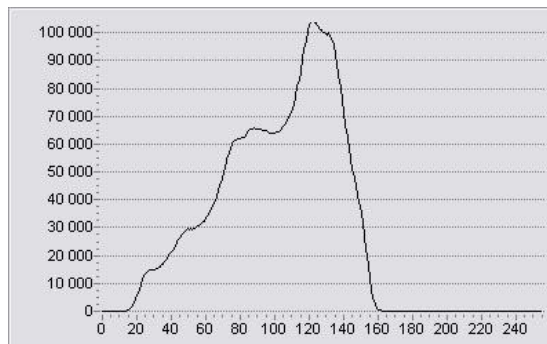
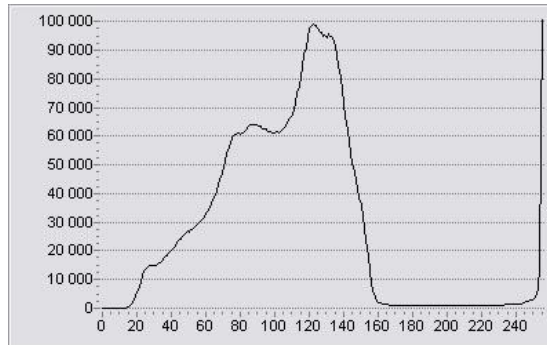


Рисунок 2- Гистограммы тестовых изображений эталонное изображение снизу и изображения с «марашкой» сверху

Очевидно, что постоянное искажение гистограммы происходит безотносительно от сдвига и ориентации офсетного листа, что позволяет использовать текстурные признаки для эффективного решения задачи автоматизации контроля выходной продукции.

Для практической реализации проекта на полиграфическом предприятии, предполагается использовать комплекс оборудования включающий промышленную цифровую камеру (VGA 2.0MP), систему подсветки листа (ДРЛ 400), интерфейс USB-2, позволяющий считывать 2-4 листа формата А1 в секунду, что дает возможность разработки системы в двух вариантах: ориентированной, как на анализ листов в процессе печати, так и готовой партии, ЭВМ «офисной конфигурации».

На сегодня проводятся плановые экспериментальные испытания программного обеспечения ориентированного на обнаружения «марашки» на основе сравнения гистограмм текущего и эталонного изображения.

Список литературы.

1. Стефан Стефанов, Полиграфия от А до Я. Энциклопедия, Либроком, ISBN 978-5-397-03393-0; 2013 г.
2. Г. А. Кнабе, Оперативная полиграфия. Организация бизнеса и эффективное управление цифровой мини-типографией, Диалектика, Вильямс, ISBN 5-8459-1092-7; 2006 г.
3. Юрий Холодный, Полиграф в России, МГТУ им. Н. Э. Баумана, ISBN 978-5-7038-3198-4; 2008 г.
4. Денисов Д.А. Компьютерные методы анализа видеоинформации: Монография, Изд-во Красноярск ун-та, Красноярск. 1993.-192 с.
5. Чукин. Структуры данных для представления изображений. //Зарубежная радиоэлектроника. 1983, N 8.
6. Shapiro L. Data Structures for picture processing // A survey – computer graphic sand image processing. 1979.V. 11 № 2.
7. Цибульский, Г. М. Распределенная среда решения задач анализа и интерпретации изображений / Г. М. Цибульский, Ю. А. Маглинец, Д. А. Перфильев // Проблемы информатизации региона: ПИР 2001: сб. науч. тр. / Краснояр. гос. техн. ун-т. – Красноярск, 2002. – С. 4 – 43.
8. Перфильев, Д. А. Классификация сегментов металлографических изображений деформируемых алюминиевых сплавов / Д. А. Перфильев // Вестник Сибирской аэрокосмической академии имени академика М. Ф. Решетнева. Вып. 10. – Красноярск, 2006. – С. 76 – 78.
9. Перфильев, Д. А. Описание формы сегментов металлографических изображений деформируемых алюминиевых сплавов / Д. А. Перфильев // Вестник КГУ № 9. Красноярск: ИЦ КрасГУ, 2006 г. С. 220-224
10. Перфильев, Д. А. Определение разориентировки областей пластинчатого графита на микроструктурных изображениях серого чугуна /П.В. Дурнев, А.М. Токмин //«Заводская лаборатория. Диагностика материалов» Изд. М.: ООО «ТЕСТ – ЗЛ» № 1., 2010. том.76., стр. 37-40