Mokslinė-praktinė konferencija

INOVACIJOS LEIDYBOS, POLIGRAFIJOS IR MULTIMEDIJOS TECHNOLOGIJOSE'2009

2009 04 21–22

straipsnių rinkinys

Scientific-practical conference
INNOVATIONS OF PUBLISHING, PRINTING
AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES' 2009

Kaunas, 2009

UDK 655.4(474.5)(06)
In87

Redakcinė kolegija:
Prof. dr. Andrejev J.S. (MSUPA-Moscow, Russia)
Prof. dr. Margelevičius J. (Kaunas University of Technology, Lithuania)
Dr. Jarimavičiūtė-Žvalionienė R. (Kaunas College, Lithuania)
Dr. Adomavičienė G. (Kaunas College, Lithuania)
Dr. Bossowski A. (Czestochowa University of Management, Poland)

Šiame rinkinyje pateikti konferencijos „Inovacijos leidybos, poligrafijos ir multimedijos technologijose'2009" pranešimų straipsniai.

ISBN 978-9955-27-151-2
© Kauno kolegija, 2009

TURINYS

Андреев Ю. С., Шевелёв А. А.
Создание латентных изображений с использованием стохастических растровых структур 5

Арутюнова С.А., Карташева О.А., Саек Д.
Оценка функции передачи модуляции системы цифровой записи офсетных печатных форм 14

Ахтариев Р. Ж.
Регистрация и воспроизведение высококонтрастных оригиналов в системах с ограниченным динамическим диапазоном 19

Евсеев И.В., Капелев В.В.
Методика определения параметров верстки книжных изданий для взрослого читателя 26

Дыдышко С. И.
Методика оценки качества печатных оттисков и диагностика процесса воспроизведения с помощью предложенной методики 33

Голунов А. В., Борисова А. С., Варепо Л. Г.
Оценка цветопередачи упаковочных картонов 40

Карташёва О.А., Косачёв А.С., Отрубянников Р.В.
Исследование влияния ингибирования кислорода на формирование печатающих элементов флексографских фотополимерных печатных форм 47

Карташева О.А., Маргялявичюс Ю., Саек Д.
Анализ морфологии поверхности термочувствительной пластины и изготовленной на ней печатной формы 54

Макеева Т. А., Евсеев И. В.
Сравнительный анализ структурных параметров сканеров барабанного и планшетного типа 61

Матвеева Н., Матвеева Е., Климова Е., Комарова Л.
Возможности корректировки свойств водно-дисперсионных лаков 69

Маргялявичюс Ю., Саек Д.
Влияние облучения спектром солнца на материалы
со свойствами люминесценции.....75

Черяпкина О. А.
Инновационные технологии в полиграфии. PUR технология
в полиграфическом производстве.....85

Bogaert L.
Language Policy and Teaching at Arteveldehogeschool 92

Haerick F.
Cooperation between the graphical media industry
and the University College Arteveldehogeschool (Belgium):
two sides of the same coin 99

Norkutė A., Vaškevičius E.
New Technologies in Cultural Heritage Presentation. Folk dances 106

Levinskas A.
Stop motion 112

Cerbulis U.
Graphic arts terminology development - the Latvian story 116

Macijauskas A.
The third alternative..... 117

СОЗДАНИЕ ЛАТЕНТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОХАСТИЧЕСКИХ РАСТРОВЫХ СТРУКТУР

Андреев Ю. С.
Московский государственный университет печати

Шевелёв А. А.
Белорусский государственный технологический университет

Введение

В настоящее время достаточно актуальными являются как проблема защиты от фальсификации промышленной продукции, так и проблема защиты интеллектуальной собственности. Эти две, казалось бы, разные сферы находят своё пересечение в полиграфии. В частности это защита от фальсификации полиграфического оформления промышленных изделий и носителей интеллектуальной собственности. Сосредоточенность на защите полиграфического оформления продукции обусловлена тем, что именно подделка упаковки позволяет выдавать фальсифицированное изделие за подлинное [1].

При защите от фальсификации упаковочной продукции имеются определённые особенности, связанные с тем, что упаковка не является самостоятельным изделием и кроме оформительской функции выполняет функцию тары. Это и некоторые другие особенности упаковочной продукции накладывают ограничения на применяемые средства защиты от фальсификации. Ограничения заключаются в следующем: средство защиты не должно существенно повышать стоимость защищаемой продукции, применимость средства защиты не должна зависеть от семантики продукции.

Одним из направлений защиты, удовлетворяющих этим условиям, являются защита, реализуемая на допечатной стадии изготовления продукции. В частности, таким средством являются латентные изображения. Однако существующие способы формирования латентных изображений не в полной мере обеспечивают должную степень защиты от фальсификации, простоту применения и возможность использования в качестве основы полутонового изображения. Для устранения этих недостатков был разработан метод формирования латентных изображений, основанный на использовании различных стохастических растровых структур.

Исследование растровых структур

Первым этапом разработки было определение параметров проектируемого способа защиты полиграфической продукции от фальсификации. Проектируемое средство должно обладать следующими свойствами:

- формирование скрытого изображения должно происходить с применением стандартного, широко используемого оборудования и программного обеспечения;
- внедрение скрытого изображения не должно существенно менять технологический процесс;
- выявление и определение подлинности скрытого изображения не должно быть сложным и должно реализовываться с применением стандартного оборудования и программного обеспечения;
- внедрение скрытого изображения не должно накладывать ограничения на дизайн защищаемой продукции;
- внедрённое изображение не должно быть заметно при визуальной оценке.

Для формирования скрытого изображения было решено использовать комбинацию стохастических растровых структур. Используемые растровые структуры должны обладать одинаковыми или близкими визуальными характеристиками, и при этом обладать различиями, сложно воспринимаемыми человеческим зрением и дающими возможность выявления скрытого изображения.

Соответствие первому условие обеспечивается тем, что частота или диапазон частот растровых структур находится в области сильного спада кривой частотной чувствительности человеческого глаза [2].

В качестве свойства, определяющего возможность выявления скрытого изображения, могут быть использованы частотные различия растровых структур при условии, что частоты обеих растровых структур достаточно высоки. Однако такой подход имеет ограниченное применение, поскольку при детальной оценке наличие скрытого изображения может быть определено. Более эффективным является использование структурных различий растровых структур.

Периодические растровые структуры не обладают характеристиками, удовлетворяющими приведенным выше условиям. По этой причине далее они не рассматриваются. Стохастические же структуры обладают структурными различиями при достаточно высокой частоте субэлементов. Это особенно важно при близости частотных характери-

стик растровых структур. Образцы растровых структур приведены на рисунке 1.

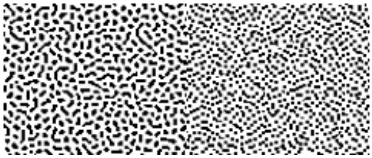
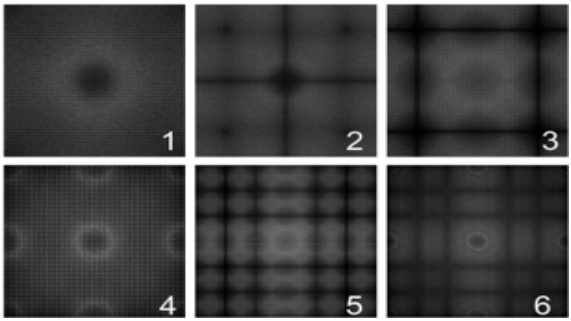


Рисунок 1. Образцы двух растровых структур

Из рисунка видно что, растровые структуры обладают структурными и частотными различиями, причем частотные выражены не ярко. Однако визуальная оценка структурных свойств растровых структур недостаточно объективна и однозначна [3]. По этой причине для оценки свойств растровых структур использовался спектральный анализ, основанный на оценке Фурье-преобразования образцов растровых структур. В результате анализа был определён ряд растровых структур, обладающих наиболее существенными структурными различиями. Спектры этих структур приведены на рисунке 2.



1 – Adobe Studio Rip 28; 2 – Adobe Studio RIP32-42; 3 - Kodak Staccato 35; 4 – Kodak Staccato 36; 5 – Kodak Staccato 63,1; 6 – Kodak Staccato 70.

Рисунок 2. Спектры растровых структур

Для формирования латентного изображения была выбрана пара растровых структур Kodak Staccato 35 и 36. Образцы структур и их спектры приведены на рисунке 3.

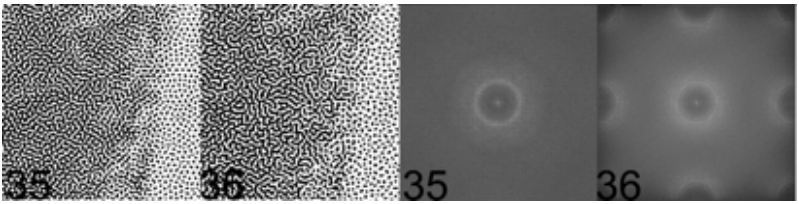


Рисунок 3.Растровые структуры Kodak Staccato 35 и 36 и их спектры

Формирование латентного изображения

Внедрение скрытого изображения производилось в голубой канал основного изображения. Для этого основное изображение дважды растрировалось с использованием разных растровых структур. После этого на основе внедряемого изображения были сформированы позитивная и негативная маски, в соответствии с которыми были удалены взаимно обратные части растрированных изображений. Затем растрированные компоненты были объединены в одно целое. Основное и внедряемое изображения приведены на рисунке 4.

Рисунок 4.Основное и внедряемое изображения

Анализируя полученное латентное изображение, было определено, что скрытая часть, как и предполагалась, визуально не различима. Этому способствуют малый размер субэлементов растровой структуры, их случайный характер и тот факт, что каналы многоцветного изображения маскируют скрытую часть, внедрённую в один из каналов.

Поскольку в дальнейшем предполагается работа с цифровым изображением были определены искажения латентного изображения, возникающие при печати и сканировании. Эти искажения заключаются в потере резкости печатных элементов и могут быть промоделированы функцией размытия [4]. Результат показан на рисунке 5.

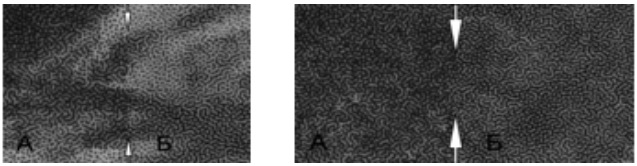


Рисунок 5. Фрагмент сканированного изображения (А) и его модель (Б)

Моделирование искажений необходимо для того, чтобы иметь возможность предсказывать свойства латентного изображения на оттиске, не затрачивая время и материальные ресурсы на его печать.

Выявление скрытого изображения

Выявление скрытого изображения необходимо для того чтобы иметь возможность определить подлинность латентного изображения и соответственно полиграфического изделия которое его содержит.

Для удобства использования способ выявления скрытой части должен иметь возможность реализации с использованием стандартной, широко распространённой техники и программного обеспечения. Таким средством является цифровая фильтрация отсканированного изображения.

Для возможности использования цифровой фильтрации необходимо сканирование латентного изображения с сохранением растровой структуры. Экспериментально было определено, что для точного считывания стохастической растровой структуры с размером печатной точки в светах 20 мкм минимальным разрешение является 1200 ppi. Хотя разрешение 1200 ppi и приемлемо для считывания растровой структуры, желательно использовать разрешение 2400 ppi, что достаточно легко достижимо при текущем уровне техники.

В случае если внедрение скрытого изображения происходило в один из цветовых каналов необходимо выделение этого канала в виде однобитового файла. Как правило, сканирование происходит в режиме RGB, что обусловлено использованием соответствующих светочувствительных элементов. По той причине, что печатные краски имеют не идеальные цветоделительные характеристики в каждом канале RGB изображения кроме информации о цвете дополнительного к нему канала CMYK содержится информация из других цветовых каналов (см. рисунок 6).

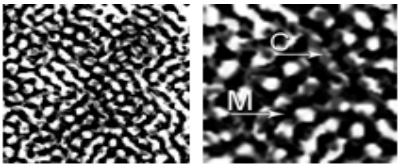


Рисунок 6.Канал Magenta отсканированного изображения

Из рисунка видно, что в канале Magenta содержится информация канала Cyan. Однако основная информация относится к целевому каналу и элементы, к нему относящиеся, наиболее темные. Данная особенность позволяет выделить необходимую информацию используя изменение контраста и операцию пороговой бинаризации. Для печати латентного изображения возможно использование не только триадных красок. В этом случае для выделения необходимой информации может понадобиться сканирование с использованием зонального светофильтра.

Для выявления скрытого изображения возможно использование различных видов фильтрации: фильтрация с использованием стандартных фильтров программы Photoshop, фильтрация с использованием математических программ, например, Matlab в пространственной и частотной области. Возможность применения всех этих фильтров была проверена экспериментально [5].

Использование стандартных фильтров программы Photoshop и их комбинаций оказалось неэффективным. Более эффективно, как показала практика, является использование частотных фильтров, вид которых соответствует распределению спектральных амплитуд одной из используемых растровых структур. Однако и у этого способа имеются существенные недостатки. Основным недостатком метода частотной фильтрации является большая потребность в вычислительных ресурсах. Это обусловлено в первую очередь необходимостью выполнения прямого и обратного Фурье-преобразования до и после фильтрации соответственно. Другим недостатком является сложность формирования необходимого фильтра, для чего используются достаточно сложные математические функции. Кроме того, для частотной фильтрации необходимо использовать специализированное программное обеспечение, которое мало распространено в промышленности.

Для того, чтобы избежать вышеописанных трудностей было решено использовать фильтрацию в пространственной области. Данный способ фильтрации требует небольших вычислительных затрат, процесс формирования фильтров достаточно прост и при определённых

условиях возможна реализация фильтрации в программе Photoshop с использованием функции Custom. Ограничением этой функции является целочисленные коэффициенты фильтра и максимальный размер фильтра 5×5.

Формирование фильтра было основано на анализе структурных особенностей растровых структур, как по их образцам, так и по их спектрам. Первоначально создавался грубый прототип частотного отклика формируемого фильтра. Затем делалось обратное Фурье-преобразование, по результатам которого можно было судить о виде будущего пространственного фильтра. На основании обратного Фурье-преобразования был получен целевой фильтр. Фильтр, его частотный отклик и результат фильтрации показаны на рисунке 7.

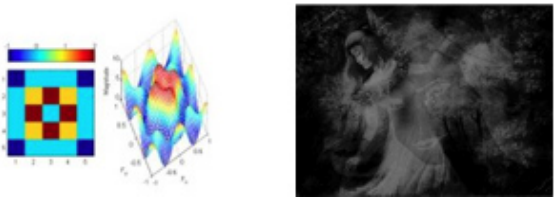
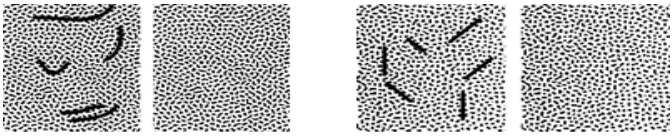


Рисунок 7. Пространственный фильтра и результат фильтрации

Кроме значительного воздействия на одну растровую структуру, фильтр должен в минимальной степени воздействовать на другую растровую структуру, применяющуюся для формирования латентного изображения, или характер и степень воздействия на различные растровые структуры должны быть различны. Для этого выполнялся подбор коэффициентов фильтра с целью увеличения селективности воздействия. Используемые растровые структуры различаются между собой формой и преимущественной ориентацией кластеров растровых точек. На этих особенностях и был основан подбор коэффициентов фильтров.

Субэлементы в растровых структурах Kodak Staccato 35 и 36 имеют различное расположение относительно друг друга, что показано на рисунке 8.



Kodak Staccato 35 *Kodak Staccato 35*

Рисунок 8. Кластеры растровых структур Kodak Staccato 35 и 36

Учитывая эту особенность, был сформирован пространственный фильтр, обработка которым приводит к выявлению скрытого изображения. Латентное изображение, фильтр и выявленное скрытое изображение приведены на рисунке 9.

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

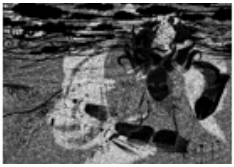


Рисунок 9. Латентное изображение, фильтр и выявленное скрытое изображение (слева направо)

Из рисунка видно, что выявление изображения происходит не полностью. Это, вместе с высокой зашумлённостью изображения после обработки, значительно затрудняет возможность полного и точного выделения скрытого изображения для его использования в качестве оригинала при фальсификации. Данная совокупность свойств и обеспечивает защитные свойства формируемого латентного изображения.

Заключение

Таким образом, поставленная цель разработать способы формирования и выявления скрытого изображения достигнута. Созданный способ обеспечивает возможность внедрения визуально незаметного скрытого изображения в основное полутоновое. Имеется возможность выявить скрытое изображение и сравнить его с эталоном для определения подлинности. Внедрение скрытого изображения, его печать и выявление можно осуществить с использованием стандартного оборудования и программного обеспечения. Свойства латентного изображения таковы, что его точное несанкционированное воспроизведение затруднено.

Литература

1. Павлов, И. В. Контроль подлинности документов, ценных бумаг и денежных знаков / И. В. Павлов. — М.:Техносфера, 2006. – 472 с.
2. Андреев, Ю. С. Об оценке структуры растровых изображений в фоторепродукционных процессах / Ю. С. Андреев, Е. С. Позняк, В. И. Андреева. – Ж. научной и прикладной фотографии и кинематографии. – М. 1988.
3. Бендат, Дж. Прикладной анализ случайных данных / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989.
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс – М.:Техносфера, 2005. – 1072 с.
5. Прэтт, У. Цифровая обработка изображений. Пер. с англ. / У. Прэтт. –М.: Мир, 1982.– Кн.1,2.

ОЦЕНКА ФУНКЦИИ ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ЗАПИСИ ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ

Арутюнова С.А., Карташева О.А.
Московский государственный университет печати

Саек Д.
Каунасская коллегия

Аннотация
Работа посвящена исследованию возможностей применения функции передачи модуляции лазерной системы записи для оценки технологических возможностей термочувствительных формных пластин. В работе приведены результаты оценки воспроизведения штриховых деталей на термочувствительных пластинах *FujiFilm LH - PCE* с использованием формовыводного устройства *Creo Trendsetter 800 Quantum*.

В технологии изготовления офсетных печатных форм определение функции передачи модуляции (ФПМ) системы записи на формные пластины позволяет оценить технологические возможности пластин и при необходимости сравнивать их между собой [1,2]. Такая характеристика светорассеяния, как ФПМ [3]. используется в настоящее время для оценки воспроизведения деталей изображения: на различных светочувствительных материалах [1,2,4], а также в полиграфических репродукционных системах [5].

Сущность методики оценки ФПМ подробно изложена, например, в работах [5.6] и состоит в построении краевой функции (КФ) с последующим ее пересчетом в ФПМ.

Применительно к системам аналоговой записи офсетных печатных форм на светочувствительные формные пластины по результатам измерений уширения (утоньшения) штриховой детали h_1 на печатной форме по сравнению с ее размером на фотоформе h_2 строятся зависимости экспозиции $H = f(h_1 - h_2)/2$. Для перехода к КФ проводится нормировка полученных кривых, которые и используются для расчета ФПМ в интервале пространственных частот ν от 0 до 100 мм$^{-1}$. Искажения размеров штриховых деталей в зависимости от H характеризует величину зоны размытия, обусловленной наличием светорассеяния в системе записи изображения с фотоформы на формную пластину.

Использование такой методики, по нашему мнению, правомерно и для цифровой записи офсетных форм на светочувствительных пластинах, при этом для построения КФ по изменению размеров штриховых

деталей может быть использован тот или иной параметр, который характеризует энергию, полученную светочувствительным слоем и необходимую для формирования изображения [7], например, мощность лазерного излучения.

В настоящей работе сделана попытка использования описанной методики для оценки воспроизведения штриховых деталей в системах цифровой записи форм на термочувствительных пластинах. Очевидно, что возникающие искажения размеров штриховых деталей (аберрации) в таких материалах связаны не со светорассеянием, а имеет место некое рассеяние энергии лазерного излучения, которое связано с нагреванием участков слоя, соседних с зоной воздействия излучения. Величина этих участков определяет зону размытия из-за нагревания слоя. Возможно, что причины такого эффекта связаны с инерционным характером реакций, протекающих при нагревании, которые не прекращаются сразу после воздействия излучения.

С этой целью в программе Adobe Illustrator CS2 был смоделирован фрагмент штрихового изображения линейчатой структуры с размером деталей (штрихов и просветов), равных 100 мкм. Оценка качества воспроизведения штриховых деталей производилась на печатных формах, полученных при различной мощности M (кВт) излучения при записи на термочувствительную пластину FujiFilm LH-PCE с использованием формовыводного устройства фирмы Creo марки Trendsetter 800 Quantum.

Запись изображения проводилась при скорости вращения барабана в устройстве 230 об/мин. и линиатуре растрирования 150 lpi, разрешение записи составляло 2400 dpi. Мощность, подаваемая на записывающую головку, изменялась в интервале от 11 до 21 кВт.

Измерения размеров штриховых деталей осуществлялись с помощью сканирующего электронного микроскопа Quanta-200, значение погрешности которого не превышает ±0,01 мкм. Искажения штриховых деталей на печатной форме при изменении мощности излучения оценивались по сравнению с их размерами в файле.

На основании полученных результатов по описанной выше методике были построены КФ и определены по ним ФПМ (рис.). В рамках работы оценивались штриховые детали, ориентированные в двух направлениях: по направлению записи и перпендикулярно направлению записи (кривые 1 и 2 соответственно) и поэтому полученные ФПМ характеризуют воспроизведение системой формовыводное устройство – формная пластина штрихов различного пространственного расположения в файле.

Характер полученных зависимостей показывает, что в исследуемой системе записи мелкие штриховые детали с размером меньше 15 мкм (пространственная частота ν выше 30 мм$^{-1}$) воспроизводятся лучше, если они ориентированы перпендикулярно направлению записи, а штрихи больших размеров до 100 мкм (пространственная частота ν последних равна 5 мм$^{-1}$), если они ориентированы по направлению записи.

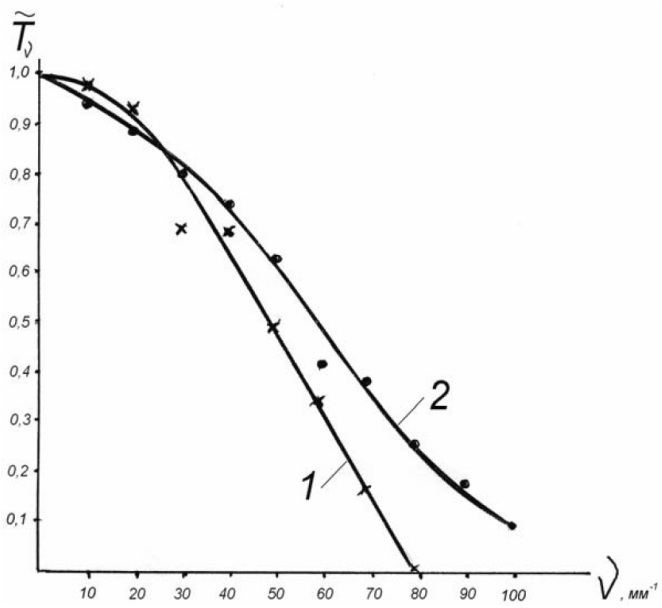


Рис. ФПМ системы формовыводное устройство – формная пластина по измерениям для штрихов, расположенных: 1 – по направлению записи; 2 – перпепндикулярно направлению записи.

Измерения штриховых деталей различных размеров из указанного интервала от 5 мкм до 100 мкм с взаимно перпендикулярной ориентацией в пространстве подтвердили сделанные выше выводы о качестве воспроизведения.

Подтверждением этому являются результаты проведенного исследования. Суть его состоит в следующем: на исследуемые в работе термочувствительные пластины при установленном постоянном значении мощности осуществлялась запись тест-объекта линейчатой структуры, содержащего штриховые детали с размерами 10 и 100 мкм, которые

были ориентированы в двух направлениях. Значение мощности, принятое за оптимальное для исследуемой пластины с учетом ее чувствительности, составляло 16 кВт. Результаты оценки размеров штриховых деталей на печатной форме приведены в таблице.

Таблица. Размеры штриховых деталей на печатной форме

№№ п/п	Ориентация штрихов в файле	Размер штриховых деталей в файле, мкм	
		100 мкм	10 мкм
1	По направлению записи	92,29	7,60
2	Перпендикулярно направлению записи	91,80	8,10

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что ранее высказанные предположения о качестве воспроизведения штриховых деталей подтверждаются, так как искажения их размеров по отношению к номинальному (в файле) находятся в соответствии с характером изменения ФПМ (см. рис.).

Таким образом результаты работы показывают, что использование ФПМ системы записи печатных форм можно применять для оценки термочувствительных формных пластин.

Abstract

Evaluation of modulation function for the digital laser Computer-to-Plate system

The article provides analysis of the aplication posibilities of modulation function to evaluate Computer-to-plate system and technology potential of thermal digital printing plates. Article provides the results of linear image abberations using various laser beam intention to expose FujiFilm LH-PCE thermal printing plates.

Литература

1. Карташева О.А., Андреев Ю.С., Бертова М.Н. К вопросу о выборе монометаллических офсетных формных пластин с копировальными слоями // Вестник МГУП. 2006. № 1, с.7-9.
2. Карташева О.А., Романова О.А., Андреев Ю.С., Бушева Е.И. К вопросу о функции передачи модуляции различных типов формных пластин // Тез. докл. 39 конф. проф.-преп. состава МГУП. 1999, с.65-66.
3. Фризер Х. Фотографическая структурометрия - М.: Мир, 1978.
4. Андреев Ю.С., Жаркова Е.А., Карташева О.А. Метод определения функции передачи модуляции высококонтрастной фототехнической пленки // Тез. докл. 5 Междунар.научн. конф. М.: МГУП, с. 84-87.
5. Андреев Ю.С., Макеева Т.А. Функция передачи модуляции для оценки полиграфических репродукционных систем // Полиграфия. 2007. № 4, с.30-32.
6. Карташева О.А., Андреев Ю.С., Анисимова Е.А., Човган С.Е. Метод определения функции передачи модуляции монометаллических формных пластин, его возможности и применение // Материалы Юбил. научн-техн. конф. «70 лет МПИ-МГАП-МГУП». 2000. № 1, с. 78-80.
7. Карташева О.А., Лемко Е.М., Газина Т.В., Никулина Е.Ю. Сравнительная оценка воспроизведения штриховых деталей изображения на светочувствительных формных пластинах // Вестник МГУП. 2009, в печати.

РЕГИСТРАЦИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЫСОКОКОНТРАСТНЫХ ОРИГИНАЛОВ В СИСТЕМАХ С ОГРАНИЧЕННЫМ ДИНАМИЧЕСКИМ ДИАПАЗОНОМ

Ахтариев Р. Ж.

Московский государственный университет печати

Аннотация:
Рассмотрен процесс воспроизведения высококонтрастных объектов в системах с ограниченным динамическим диапазоном. Приводится возможный алгоритм формирования высоконтрастного цифрового оригинала, содержащего полную информацию о светлотах объекта съемки, его виртуальной копии. Предложен алгоритм согласования динамических диапазонов высококонтрастного оригинала и системы воспроизведения, основанный на пространственной селективной градационной коррекции.

Зрительная система человека представляет собой набор инструментов осуществляющих восприятие и интерпритацию видемого излучения в правильные образы. Излучение попавшее на сетчатку глаза передается по зрительным нервам в мозг человека, там обрабатывается и преобразуется в определенные зрительные образы, а целостная картина создается в процессе мышления.

При рассматривании изображений мы, видим прообраз реального объекта, не всегда имея возможность сравнить его с оригиналом. При дальнейшем воспроизведении задача согласования динамических диапазонов оригинала и системы визуализации не имеет единственного правильного решения и зависит от сюжета, вида издания и целей репродуцирования. Из-за того что при любом репродуцировании неизбежно теряется некоторая часть информации и съемка с последующей обработкой в большинстве случаев выполняется различными людьми оценка изображения по близости впечатлений оказывается весьма неопределенной и неоднозначной задачей [1].

В настоящее время в виду бурного развития цифровых систем регистрации изображений следует принять то, что цифровое изображение становится виртуальным оригиналом.

Автор зачастую не принимает никакого участия в последующей обработке созданных им изображений. С учетом этой особенности требуется

технологически правильная адаптации оригинала. Наш глаз адаптируется по самому яркому участку, то есть фиксирует белое, а потом от него отсчитывается отрезок соответствующий **естественному визуальному контрасту равный средней широте в 1,6 единиц оптической плотности**. Но не каждый объект может быть воспроизведен фотографической или телевизионной системой без того чтобы не утратить подробности в ярких светах или глубоких тенях. Широта этих систем имеет определенные границы. В современных цифровых фотокамерах она составляет порядка 5 экспозиционных значений, что соответствует контрасту 1:40 или динамическому диапазону равному 1,6 единиц оптической плотности.

Диапазон реальных объектов может быть на порядок выше (таблица 1), поэтому возникают градационные искажения, особенно в крайних значениях гистограммы (тенях и светах) [2].

сюжет	контраст	ΔD
Пейзаж зимний с темным передним планом при солнечном свете	1:300-1:400	2,47-2,60
Пейзаж с очень темным передним планом на фоне белых облаков	1:300-1:1000	2,47-3,0
Здания темные на фоне неба	1:100-1:200	2,0-2,3
Узкие затемненные улицы с отдельными зданиями, освещенными солнцем	1:100-1:500	2,0-2,69
Темные пролеты, арки мостов и ворот с ярко освещенной солнцем далью за ними	1:1000-1:10000	3,0-4,0
Внутренний вид темной комнаты, снимаемой против ярко освещенных окон без фотовспышки (интерьер храма)	До 1:100000	До 5,0
• Цифровой фотоаппарат	• 1:40-1:60	• 1,6-1,8
• Монитор	• 1:400	• 2,6

В аналоговых процессах полезная широта достигает 3-4 единиц оптической плотности, что обычно достаточно для регистрации различных по семантике изображений. При визуализации цифровых изображений динамический диапазон монитора составляет в среднем 2,6 единиц оптической плотности, при этом сильно зависит от внешнего

освещения, а полиграфического оттиска 1,6 единиц, что может быть на порядок меньше чем динамический диапазон изображения в файле.

Возникают очевидные проблемы:

- При регистрации оригинала требуется использовать технологию, которая обеспечивала бы получение цифрового высококонтрастного оригинала, точно повторяющего распределение светлот объекта съемки. Такой оригинал может быть назван виртуальным, так как он никогда не воспроизводится непосредственно, а только после градационных преобразований, согласующих динамический диапазон объекта съемки и процесса воспроизведения.
- Градационные преобразования, направленные на согласование с динамических диапазонов объекта съемки (этот диапазон имеет цифровой оригинал) и системы воспроизведения. Проблема заключается в создании технических средств, обеспечивающих достижение целей издания. Первый путь – без автоматизации, используя инструменты системы обработки – трудоемкий, не всегда устраивающий потребителей. Второй путь – создание набора автоматических процедур, которые бы соответствовали наиболее распространенным сюжетам, видам изданий и областям применения.

Необходимость согласования динамических диапазонов изображения и системы визуализации оставляет открытым вопрос точности воспроизведения, как с колориметрической так и с художественной стороны. Если, благодаря явлению темновой и световой адаптации, человеческое зрение позволяет фиксировать сцены с таким большим контрастом, то, как зафиксировать реальный контраст с помощью цифровых устройств? Если за основу принять механизмы зрительной адаптации, логичным становится фиксирование нескольких экспозиционных уровней в диапазоне от самых слабо освещенных объектов, до максимально ярких. Примером практической реализации является технология получения изображений с расширенным динамическим диапазоном (High Dynamic Range Image – HDR).

После получения серии изображений для формирования единого файла – высококонтрастного цифрового изображения требуется их последующая обработка. Отдельные изображения необходимо соединить, основываясь на их экспозиционных значениях. Для этого тем или иным способом строится функция, обратная характеристической кривой съемочного процесса.

Для минимизации нелинейных искажений при регистрации высококонтрастных оригиналов в настоящей работе предлагается метод, основанный на экспериментальном учете формы характеристической кривой съемочного процесса.

Если определить полученную экспозицию как функцию $Q = \lg H$, то оптическая плотность $D = f(Q)$,

$$D_{pic} = \lg t_0 + \lg E_0 - D_{or}\ , (1)$$

где D_{pic} – оптическая плотность изображения, а D_{or}– оптическая плотность оригинала. Обозначим часть уравнения как $C_0 = \lg t_0 - \lg E_0$, тогда $D_{pic}^{(i)} = f(Q + C_i - C_0)$, (2)

i-порядковый номер изображения в серии,

$$Q + C_i - C_0 - f^{-1}(D_{pic}), (3)$$

$$D_{or}^{(i)} = C_i - f^{-1}(D_{pic}^{(i)}), (4)$$

значение частной производной берется в точке соответствующей *i*-му изображению оригинала

$$\overline{D}_{or} = \alpha \sum \frac{\partial f}{\partial Q} D_{or}^{(i)}, (5)$$

где α – нормирующий множитель равный сумме весовых коэффициентов.

Файлы изображений с расширенным динамическим диапазоном очень хорошо подходят для хранения архивной изобразительной информации, так как максимально приближенно описывают все светлоты оригинала, мы получаем его цифровую дубликационную копию.

При воспроизведении высококонтрастных оригиналов возникает неоднозначность градационного преобразования, обеспечивающего сжатие динамического диапазона до уровня, соответствующего возможностям системы воспроизведения. Выбор того или иного алгоритма сжатия зависит от целей репродуцирования и сюжета. Часто изображения, полученные в автоматическом режиме, могут быть неудовлетвори-

тельными с точки зрения потребителя. Общего единого универсального алгоритма не существует, однако множество автоматических алгоритмов непрерывно пополняется [3, 4, 5].

Исследования в данной области были реализованы как метод пространственно-селективной градационной коррекции, сходный с механизмом зрительной адаптации глаза по самой яркой точке с последующей передачей градаций в соответствии с естественным визуальным контрастом. Примером, иллюстрирующим идею данной технологии, является гравюра. Самые яркие места гравюры – это белая бумага, а самые темные – это черная краска, то есть максимальный контраст изображения находится в рамках естественного визуального контраста 1:40. Несмотря на это, нет никаких ограничений для воспроизведения гравером любых объектов, в том числе и самых контрастных[6].

То же самое предлагается реализовать в цифровой фотографии, используя современные компьютерные системы. Идея заключается в сегментировании всего поля изображения на зоны, в которых градационная передача определяется соответствующим локальным максимумом или минимумом. Для обеспечения целостности визуального восприятия итогового изображения необходимо, чтобы границы смежных участков пересекались с некоторым размытием.

Последовательность действий при реализации алгоритма.

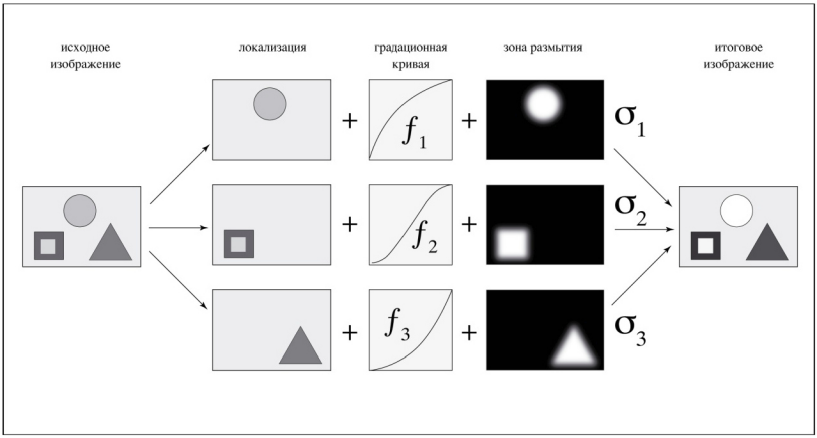
1. Определение локальных максимумов и минимумов светлоты оригинала.

2. Сегментация на участки с собственными градационными характеристиками. При этом учитывается, что размер участка не должен быть значительно меньше средней величины саккадического движения глаза, равной 5-15 угловым градусам.

3. Определение градационной характеристики каждого выделенного участка. Состоит из двух шагов. Локальный максимум (минимум) по определенным правилам доводится до глобального максимума (минимума), достижимого в системе воспроизведения. Тем самым достигается как согласование динамических диапазонов оригинала и системы воспроизведения, так и обеспечивается максимальное для данной системы градационное разнообразие изображения. Второй шаг заключается в построении градационного преобразования, обеспечивающего дубликационно точную передачу соотношений тонов светлоты оригинала в рассматриваемом сегменте изображения.

4. Проведение незначительного регулируемого размытия изображения по границам сегментов с собсбтвенными градационными характеристиками.

Рисунок иллюстрирующий работу алгоритма:



Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Технология регистрации высоконтрастных оригиналов средствами современной цифровой фотографии предполагает проведение градационного преобразования, обеспечивающего согласование динамических диапазонов объекта съемки либо с цифровой камерой, либо с некоторой системой визуализации.
2. Полученное цифровое изображение становится виртуальным оригиналом, пригодным для многократного и многоцелевого использования и архивного хранения.
3. Градационное преобразование полученного оригинала для его последующего воспроизведения зависит от конкретной художественной задачи. В этой связи требуется набор методов, позволяющих производить согласование динамических диапазонов. Предлагается проводить селективную по пространству градационную коррекцию, которая осуществляет сжатие динамического диапазона с учетом свойств зрения. Имеет смысл воспользоваться опытом эффективного решения задач согласования динамических диапазонов в смежных областях, в частности при изготовлении гравюр.

Список литературы:

1. Артюшин Л.Ф. Основы воспроизведения цвета. – М.:Искусство, 1970.
2. Яштолд-Говорко В.А. Печать фотоснимков. – М.:Искусство, 1968.
3. Alex Jacobs High Dynamic Range Imaging and its Application in building Research//Advances in Building Energy Research, – 2007. – vol. 01. – стр. 177-202
4. Garrett M. Johnson, Mark D. Fairchild Rendering HDR Images // Munsell Color Science Laboratory, Chester F. Carlson Center for Imaging Science, Rochester Institute of Technology – 2003.
5. Лукин А. Введение в цифровую обработку сигналов. – М.: МГУ, 2002
6. Железняков В. Цвет и контраст, – М.:ВГИК, 2003.

The summary:

Registration and reproduction of high-contrast objects in systems with the limited dynamic range.

Process of reproduction of high-contrast objects in systems with limited dynamic range is considered. Possible algorithm of building high-contrast digital original, which contains full information about luminance of original object - its virtual digital copy is considered. The algorithm of the comparison dynamic ranges of the high-contrast original and the reproduction system, based on spatial selective tone correction is purposed.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕРСТКИ КНИЖНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО ЧИТАТЕЛЯ

Евсеев И.В., Капелев В.В.

Московский государственный университет печати

The summary

The method of definition of parametres for imposition of book editions for the adult reader is offered. The method allows in the conditions of use of system of the standards provided by the Federal law of the Russian Federation «On technical regulation» to define sizes of fields and leading. Preconditions for script working out by calculation and use of a base grid of lines of a font, space after and before headings and illustrations in the basic text.

Актуальность предлагаемой методики определяется тем, что в соответствии с системой стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД) предусмотрен значительно больший ассортимент значений (в том числе и промежуточных) форматов изданий (ГОСТ 5773–90), причем в ОСТ 29.124–94 регламентируются лишь минимальные допустимые размеры полей на страницах. Традиционно используемые табличные данные для заверстки заголовков в основной текст основаны на допущении, что интерлиньяж равен кеглю, в то время как в компьютерном наборе интерлиньяж превышает величину кегля. Данные о рекомендуемых размерах колонок и средников при многоколонном наборе также ориентированы на размеры, кратные цицеро.

Имеющиеся нормативные сведения в виде табличных данных недостаточны для современных условий. Создание нового массива данных, учитывающих все возможные варианты на основе традиционного способа, невозможно, так как известный способ базируется на использовании длины строк и высоты полосы только фиксированных размеров кратных цицеро.

Помимо этого, в рекомендациях фирм-разработчиков програмного обеспечения [1] имеется указание, что величина интерлиньяжа должна превышать размер кегля на 10–20 процентов без обоснования целесообразности выбора того или иного значения коэффициента интерлиньяжа. Более того, по умолчанию в программах верстки задан коэффициент интерлиньяжа, равный 1,2, что в ряде случаев приводит к заниженной емкости текстовой полосы.

Современные верстальные программы типа InDesign располагают расширенными техническими возможностями (в частности, механизмом сетки базовых линий шрифта основного набора), используя которые можно нормализовать определение как исходных параметров верстки (размера полей, величины интерлиньяжа), так и параметров отбивок при заверстке в основной текст заголовков и иллюстраций. На уровне использования скриптов, создаваемых самими пользователями, имеются предпосылки частично автоматизировать эти операции.

Представляется, что в настоящее время требуется изменить существующий подход к расчету параметров верстки, а также полнее использовать появившиеся возможности верстальных программ по отказу от многих рутинных операций.

На кафедре ТДП МГУП сделана попытка разработать алгоритм расчета величины полей и интерлиньяжа при обработке книжных изданий для взрослого читателя, как функции остальных параметров, используемых в диапазоне разрешаемых значений. В соответствии с разработанным алгоритмом, расчет ведется сначала для эталонных текстовых полос, а затем пользователю предоставляется возможность ввести поправку для определения «правильной», с точки зрения алгоритма, величины интерлиньяжа для характерной реальной полосы. Эталонной является текстовая полоса без абзацных отступов и неполноформатных концевых строк для выбранного размера блока после обрезки и гарнитуры, а также рассчитываемых алгоритмом величин полей. «Правильность» расчета величины интерлиньяжа алгоритм анализирует, исходя из двух основных требований. Во-первых, используемые при расчете параметры должны находиться в пределах допустимых значений. Во-вторых, степень заполненности полос текстом должна быть одинаковой для эталонной и характерной реальной полосы. Таким образом, предлагается учесть отсутствующие буквы, которые могли бы довести по емкости реальную характерную полосу издания до эталонной. При этом на коэффициент интерлиньяжа вводится поправка, учитывающая доведение емкости реальной до емкости эталонной полосы.

Приоритеты в алгоритме используются таким образом, что для эталонной текстовой полосы с выбранной гарнитурой и рассчитываемыми алгоритмом полями коэффициент заполненности полосы текстом (или графической целостности полосы ΔF) остается практически одинаковым независимо от кегля и размера блока. При этом учитывается, что с глубокой древности существует требование к «… эстетике однородной полосы набора, представляющей собой равномерный по цветовой насыщенности прямоугольник шрифта» [2]. «При правильно выбран-

ном интерлиньяже строки гармонируют с бумагой и создают приятный контраст… Если они визуально будут одинаковы, то ни пробелы, ни интерлиньяж не будут оттягивать на себя внимание» [3]. Как считает художник книги Ян Чихольд, «… гармония между размерами страницы и книжной полосы возникает благодаря однородности их пропорций» [4]. Коэффициент заполненности ΔF текстовой полосы в разработанном алгоритме выражается отношением площади, занятой на полосе буквами, к площади полосы. Поля рассчитываются таким образом, чтобы сохранялась пропорциональность $\Delta_{\text{блок/полоса}}$ между размером блока после обрезки и форматом полосы.

Работа алгоритма расчета параметров основана на следующих основных положениях [5], [6], [7], [8]:

1. Расчет величины интерлиньяжа выполняется в два этапа: сначала определяется предварительная величина, обеспечивающая, в том числе, размещение целого числа строк на эталонной полосе и полное использование ее высоты. Затем рассчитывается величина интерлиньяжа для характерной реальной полосы после учета неиспользованного, по сравнению с эталонной полосой, пробельного пространства в абзацных отступах и неполных концевых строках, характерных для реальной полосы.
2. Расчет предварительной величины интерлиньяжа i_0 выполняется на первом этапе с учетом следующих допущений:

- размер полей изменяется в соотношении в общем случае: 1 : 1,3 : 1,5 : 1,9 соответственно для корешкового, верхнего, наружного и нижнего полей (при размере корешкового поля 12 мм используется пропорция: 1 : 1,1 : 1,2 : 1,3);
- размер корешкового поля изменяется в диапазоне от 12 до 18 мм пропорционально площадям страниц блоков после обрезки;
- диапазон изменения величины межсловного пробела δ при выключке строк равен 250 о.е. ≤ δ ≤ 750 о.е. в соответствии с требованиями технологических инструкций по набору и верстке в нашей стране;
- понятие Interlower Space (isp) характеризует видимый просвет (рис.1) по вертикали между строчными знаками соседних строк в относительных единицах (о.е.) ;

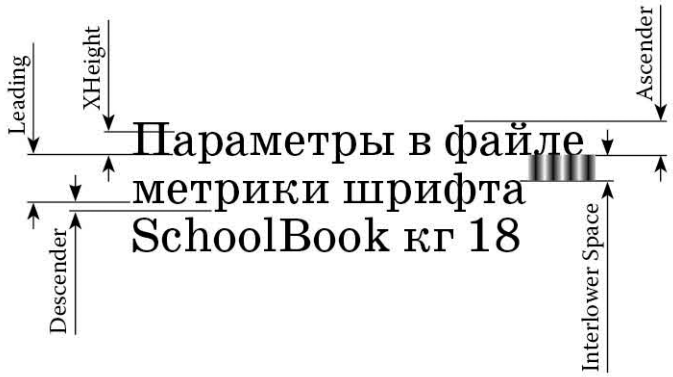


Рис. 1. Параметры шрифта, используемые для расчета

- нормальной является такая степень заполненности ΔF текстовой полосы блока, при которой средние величины межсловных пробелов и межстрочных просветов соизмеримы между собою в результате того, что максимальный межстрочный просвет предлагается принять равным ispmax = δmax = 750 о.е.;
- величина isp = 1000 – XHeight для гарнитуры Academy (isp = 1000 – 385 = 615 о.е.) является исходной величиной межстрочного просвета, так как эта величина соответствует минимальному параметру XHeight (высоте строчных букв) для рассмотренных в настоящий момент гарнитур;
- расстояние между вверх выступающими элементами букв до вниз выступающих элементов в соседней строке принимается равным 100 о.е. для шрифта гарнитуры Academy.

3. Определение предварительной величины интерлиньяжа i_0 завершается алгоритмом на первом этапе после округления числа строк в текстовой полосе до целого числа.
4. Внесение коррекции в предварительно рассчитанную величину интерлиньяжа в виде числа абзацев, полностью поместившихся на характерной реальной полосе и имеющих неполную концевую строку.
5. В диалоговом окне Justification программы InDesign в качестве желаемого межсловного пробела $\delta_{опт}$ использование математически ожидаемой ширины знаков $e_м$ выбранной гарнитуры в относитель-

ных единицах и задание в позициях δ_{min}, δ_{opt} и δ_{max} соответственно:

$$\delta_{min} = (250 \text{ x } 80) / 233 = 86 \text{ \% ;}$$
$$\delta_{opt} = (e_м \text{ x } 80) / 233 = 0{,}343 \text{ x } e_м \text{\%;}$$
$$\delta_{max} = (750 \text{ x } 80) / 233 = 258 \text{ \%.}$$

Таким образом, разработанный алгоритм предлагает решение, учитывающее одновременное выполнение существующих технических правил набора и верстки с точки зрения величин численно выраженных используемых параметров для различных размеров блока после обрезки, гарнитур шрифта и кегля набора. Приоритеты алгоритма выбраны так, чтобы, с одной стороны, соблюдалась пропорциональность размеров полос и блоков после обрезки, а с другой — межсловные пробелы были соизмеримы по величине с межстрочными просветами. Результаты предварительных экспериментов приведены в таблице 1.

Кроме оценки графической цельности полосы набора, в настоящее время разрабатывается методика оценки ее светлоты. Светлота полосы набора — это процентное отношение интегральной не запечатываемой площади наборной полосы ко всей ее площади. Методика, основанная на светлоте, использует среднюю уточненную площадь знака (S_y). Средняя уточненная площадь знака — это среднестатистическое значение (математическое ожидание площади символа), рассчитанное по фактическим (запечатываемым) площадям символов определенной гарнитуры, кегля и начертания с учетом частоты встречаемости символов. Причем, S_y учитывает и выступающие элементы символов, и засечки (серифы), и знаки препинания, и служебные символы, и прописные буквы. В методике с использованием S_y, планируется рассчитывать светлоту эталонной (без абзацных отступов и концевых строк) полосы, а на реальной полосе выдерживать получившееся значение только в полноформатных строках (т.е. без корректировки светлоты из-за неполных строк). Таким образом, фактические светлоты эталонной и реальной полосы будут несколько отличаться, а анализу можно подвергать не форматированный текст. Кроме того, предполагается, что эталонная полоса состоит из элементарных площадок (по аналогии с растровым элементом). Ширина элементарной площадки определяется средней уточненной площадью знаков определенной гарнитуры и кегля, а высота — интерлиньяжем. Светлота элементарной площадки определяется из отношения ее площади и S_y. Отсюда получается, что с помощью интерлиньяжа можно регулировать светлоту элементарной площадки, а,

следовательно, и светлоту полосы набора. И, наоборот, зная светлоту набора можно определить необходимое значение интерлиньяжа.

Литература

1. Adobe InDesign CS2. Верстка книг, газет, журналов: офиц. Учеб. курс / [пер. с англ. Климович А.].— М.: Изд-во ТРИУМФ, 2006.
2. Адамов Е.Б. и др. Книга как художественный предмет. Ч. 1. — М.: Книга, 1988. С. 42.
3. Малышкин Е.Б. и др. Настольная книга издателя. — М.: АСТ, Олимп, 2005. С. 110.
4. Ян Чихольд. Облик книги. Избранные статьи о книжном оформлении. — М.: Книга, 1980. С. 62.
5. Капелев В.В., Самохина А.В. Автономный модуль расчета параметров экранной сетки. // Вестник МГУП. Научно-технический журнал.— № 9, 2006.
6. Капелев В.В., Самохина А.В. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006610150 «Расчет параметров экранной сетки (Baseline Grid) для верстки изданий» от 10.01.06.
7. Капелев В.В., Мугинов Н.В. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006614073 «Модуль автоматического задания параметров экранной сетки для верстки изданий» от 28.11.06.
8. Евсеев И.В., Капелев В.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008613016 «Модуль расчета параметров экранной сетки при многоколонном наборе» от 23.06.08.

The conclusion

At use of an offered design procedure following results are reached. First, taking into account the chosen group of the edition on a special-purpose designation, the size of the block after scraps, a size and sets of the basic text algorithm, in full conformity with requirements of the new law "On technical regulation", are defined the sizes of fields and parametres of a base grid of lines of the basic text for all provided ГОСТ 5773-90 sizes of the block after scraps. Secondly, counted parametres provide at observance of technical rules of a set graphic integrity of the text strip defined by conformity of sizes of blanks between words and interlower case gleams, and also defined by proportionality of the areas of a strip and the corresponding block after scraps. Thirdly, correctly calculated parametres of a base grid provide not only automatic alignment of lines of the basic text on lines of a grid and full use of height of a strip, but also create preconditions of working out of scripts for partial automation of placing in the basic text of headings and illustrations.

Таблица 1

Исходные параметры и результат расчета величины интерлиньяжа

Гарни-тура	Размер блока, *мм*	Кегль, *pt*	$e_м$, о.е.	$X_н$, *о.е.*	Ascen-der, о.е.	Descen-der, о.е.	Коэф. интерл., k_i	Интер-ньяж *i*, *pt*	Раз-мер Полей, мм	$\Delta_{блок/полоса}$	ΔF после корр.
Litera-turnaya	145×200	10	517	462	700	236	1,2540	12,5526	14, 18, 21, 27	1,70	0,3470
Litera-turnaya	145×200	9	517	462	700	236	1,2194	11,9836	14, 18, 21, 27	1,70	0,3502
Litera-turnaya	95×130	9	517	462	700	236	1,2291	11,0108	12, 13, 14, 16	1,77	0,3631
Litera-turnaya	95×130	8	517	462	700	236	1,2264	10,8718	12, 13, 14, 16	1,77	0,3615
Newton	145×200	10	515	479	700	211	1,2087	12,2040	14, 18, 21, 27	1,70	0,3565
Journal Sans	160×215	10	517	437	660	224	1,1710	11,7630	15, 20, 23, 29	1,70	0,3436
Pragma-tica	95×130	9	547	508	700	224	1,3458	11,9284	12, 13, 14, 16	1,77	0,3673
Journal Sans	130×200	9	517	437	660	224	1,1624	10,4605	14, 18, 21, 27	1,77	0,3581

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕЧАТНЫХ ОТТИСКОВ И ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРЕДЛОЖЕННОЙ МЕТОДИКИ

Дыдышко С. И.

Белорусский государственный технологический университет

В результате анализа параметров, позволяющих оценить качество воспроизведения печатных оттисков и их идентичность, был определен параметр, являющийся порождением всех других. Определены и разработаны интервалы допустимых значений для данного показателя, а также программный продукт, позволяющий визуализировать результаты анализа.

Введение

На сегодняшний день существуют различные методы определения качества полиграфической продукции, которые включает как техническую, так и эстетическую сторону вопроса. Разработка методов определения качества печати представляет определенные трудности в связи с тем, что само понятие «качество печати» для разных людей различно, и меняется в течение жизни человека. Таким образом, это понятие является в большей степени субъективным, а установление аналитических определений качества печатных изделий встречает существенные затруднения. Поэтому с практической точки зрения целесообразно говорить об относительном качестве печатной продукции (ее идентичности оригиналу), имея в виду однородное, в пределах допусков, получение оттисков внутри тиража. Существующие технические инструкции на контроль технологических процессов (печати) носят, как правило, рекомендательно-описательный характер. В настоящее время задача идентификации воспроизведенных оттисков решается на основе субъективных методов и оценок, опыта работников технологического отдела типографий. Поэтому разработка методов идентификации и контроля процесса воспроизведения, а так же оценки влияния различных технологических факторов воспроизведения печатных изображений является весьма актуальной задачей.

Печатные репродукционные системы могут строиться на основе так называемых «открытых» и «закрытых» систем. В данной работе приведена попытка разработки «открытой» системы контроля процесса воспроизведения.

Исследование возможности использования цифровой модели печат-

ного оттиска для контроля качества и идентификации печатных изображений.

При исследовании возможности использования цифровой модели печатного оттиска для контроля качества и идентификации печатных оттисков методом программного сравнения панхроматических цифровых моделей были решены следующие задачи:

- Определено соответствие общих признаков цифровых моделей оттисков общим признакам оттисков.
- Определена возможность идентификационного сравнения электронного оригинал-макета, содержащего изображение оттиска, с цифровой моделью оттиска, полученной путем сканирования.
- Определена возможность идентификационного сравнения яркостно-хроматических характеристик анализируемых печатных изображений.
- Выполнена оценка яркостно-хроматических искажений между исследуемыми оттисками.

В результате исследования точности передачи при сканировании деталей изображения, а также градационных и колориметрических характеристик удалось установить, что наблюдается полное соответствие общих признаков цифровой модели отсканированного изображения (оттиска) общим признакам печатного изображения (оттиска). Все измерения общих признаков оттисков соответствуют аналогичным измерениям цифровых моделей.

Преимущества цифровой модели: отмечено, что приборы, используемые в полиграфии для измерения общих признаков, обладают точностью измерения до 200 мкм. В зависимости от разрешения сканирования — 600, 1200, 2400, 4800 DPI, — точность измерения цифровой модели достигает 42, 24, 12, 6 мкм соответственно. Отмечено, что панхроматическая цифровая модель без искажений передает изменение оттенка красящего вещества в зависимости от его плотности. Отмечена уникальная возможность оценки взаимной топографии элементов оттиска путем совмещения их цифровых моделей [2].

Для определения возможности идентификационного сравнения качества печатного изображения на оттисках, с использованием цифровой модели оттиска либо изображения оттиска, полученной путем сканирования, выполним исследование оттисков офсетной печати, напечатанных на печатной машине Heidelberg PM 52-2 с использованием различных технологических режимов.

Для преобразования изображения в цифровую форму проводится операция сканирования этого изображения.

После получения цифровой модели исследуемого изображения в системе математического моделирования Matlab R2008 а анализируемая модель конвертируется из цветового пространства RGB в Lab. Для дальнейшей обработки исследуемое изображение подразделяем на составляющие его каналы (L, a, b). Каждый выделенный канал представлен в виде полутонового изображения. В каждом из таких изображений, по разработанному автором алгоритму [3-А, 9-А, 10-А], в программном пакете Matlab, выделяем участки, имеющие одинаковую яркость. Для этого полутоновое изображение преобразуем в палитровое, используя отсечение по определенным пороговым значениям. В результате массив изображения разбивается на слои в соответствии с вектором пороговых значений. В основу определения пороговых значений были положены значения пороговых плотностей различающей чувствительности глаза. Эти данные получены Ю.П. Селивановым и З.П. Гамазиной путем пересчета значений пороговой чувствительности по Лаури. Для канала L этот вектор имеет вид [0 1 2 3 4 5 6 8 10 15…30 35 40…90 92 94 95 96 97 98 99 100]. Уменьшение порога в светах и тенях связано с тем, что даже небольшое изменение в этих диапазонах приводит к существенным искажениям на изображении. Для каналов a и b этот вектор имеет вид [-125 -100 -80 70 …-30 -25 -20 -15 -10 -5 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +5 +10 +15 +20 +25 +30 +40…+80 +100 +125].

В результате получаем 33 двумерные матрицы, которые содержат информацию о распределении по площадям, участков с различными яркостными порогами [2].

Далее вычисляем площади (величина площади соответствует количеству пикселей), которые занимают участки с одинаковыми яркостно-хроматических характеристиками, используя полученные матрицы. И в итоге, из полученного распределения значений яркостно-хроматических характеристик по площади изображения строим график, по оси OX откладываем значение градационной характеристики изображения, а по оси OY значение площади, занимаемой этой градацией.

Для эталонного изображения (утвержденного оттиска, по отношению к которому мы идентифицируем качество печатного изображения) определяем интервал допустимых отклонений для значений определенных выше площадей. Для этого мы создаем два дополнительных изображения, для которых цветовое различие в каждой точке соответствует требованиям международных стандартов в области качества печатной продукции (в работе использовался стандарт ISO 12647-2 регламентирующий качество продукции в офсетной печати). Согласно данному стандарту цветовое различие в любой точке изображения не должно быть превышать 4 единицы.

Определение интервалов допустимых значений для анализируемого показателя

Для определения верхней границы допуска эталонного изображения мы увеличиваем значение в цветовой системе CIELab для канала L на 1,5 единицы, а значение каналов a и b на 1 единицу. Для определения же нижней границы допуска эталонного изображения мы значение для канала L уменьшаем на 1,5 единицы, а значение для каналов a и b уменьшаем на 1 единицу. В результате, получаем два изображения, с максимально и минимально допустимыми (учитывая что ΔE должно быть не больше 4 единиц) значениями яркостно-хроматических характеристик. Для полученных изображений выполняем операции по сегментации изображения на участки, имеющие одинаковую яркость. Определяем величины площадей для участков с заданными параметрами. Строим графическую зависимость для двух полученных нами распределений анализируемых характеристик (max и min), по оси OX откладываем значение градационной характеристики изображения, а по оси OY значение площади, занимаемой этой градацией. Интервал значений, который укладывается в зону, очерченную графиками, и есть искомый диапазон допустимого изменения контролируемого параметра для анализируемых изображений, находясь в пределах которого, мы можем сделать вывод о соответствии качества исследуемого изображения эталонному оттиску. [1, 3]

Рис. 1 – Алгоритм контроля качества воспроизведения печатных оттисков

Экспериментальная часть

Для определения работоспособности предложенной методики по оценке качества оттисков офсетной печати с использованием цифрового моделирования изображений были проведены следующие эксперименты:

1. С помощью предложенной методики выполним анализ оттисков офсетной печати, со смещением печатных форм для голубой и желтой красок на 0,1 мм. На рисунке приведены полученные зависимости:

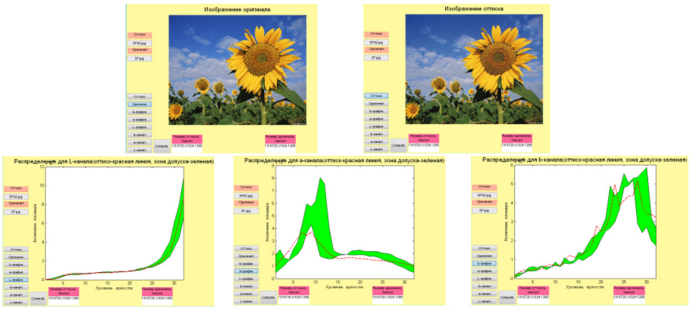


Рис. 2 - результат проведения эксперимента для изображений с нарушенной приводкой

2. Сравнение оттисков полученных с разной линиатурой печатного изображения.

Оттиск-эталон – 175 lpi, анализируемый оттиск – 133 lpi.

Рис. 3 - результат проведения эксперимента для изображений с разной линиатурой

3. Сравнение оттисков полученных с разной формой растровых точек печатного изображения.

Оттиск-эталон – 133 lpi (круглая точка), анализируемый оттиск – 133 lpi (растровая точка в виде ромба).

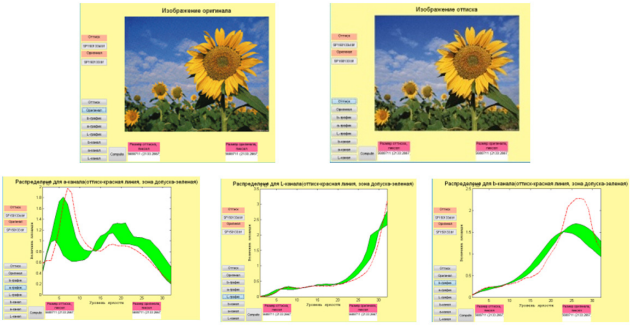


Рис. 4 - результат проведения эксперимента для изображений с разной формой растровой точки

Выводы

В результате работы установлено, что определенный показатель: величина площади, занимаемой участками с одинаковыми градационными характеристиками, точно указывают на отклонения качественных характеристик изображения таким же образом, как и человеческое зрение – чем меньше величина возмущающего фактора (неприводки краскоформ, разница линиатур, различия между формой растровых точек), тем меньше разница между полученными зависимостями. При проведении экспериментов, так же удалось получить зависимости, которые позволяют объективно охарактеризовать параметры преобразования и искажения на анализируемых изображениях. Результатом проведенной работы является методика контроля воспроизведения печатных изображений, котороя реализована в виде программного продукта, в открытых полиграфических системах, и прошла производственное внедрение на четырех предприятиях.

Список литературы

1. Dydyshko, S. Use of digital modelling of the print for the estimation of quality of a press / S. Dydyshko, // Digital Fabrication 2008 : материалы 24-й Междунар. науч.-техн. конф., Питсбург, 7–12 сентября 2008 г. /Institute Media Technology at Pittsburg University of Technology; редкол.: R. Mills [и др.]. – Питсбург, 2008. – С. 132–139.
2. Дыдышко, С. И. Использование объемного моделирования печатных изображений для анализа качества печатной продукции. / С. И. Дыдышко // Известия ВУЗов. Проблемы издательского дела и полиграфии. – 2008. – № 5. – С. 17–25.
3. Дыдышко, С. И. Оптоэлектронные компоненты систем контроля качества и управления / С. И. Дыдышко // Инженерный вестник. – 2005. – № 1. – С. 63–69.
4. Дыдышко, С. И. Разработка методики контроля печатной продукции с использованием многомерного сканирования печатных элементов / С. И. Дыдышко, С. А. Гуляев // Автоматизированный контроль и автоматизация производственных процессов: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 6–8 июня 2006 г. /Белорусский государственный технологический университет, редкол.: И. Ф. Кузьмицкий [и др.]. – Минск, 2006. – С. 54–57.

ОЦЕНКА ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ УПАКОВОЧНЫХ КАРТОНОВ

Голунов А. В., Борисова А. С., Варепо Л. Г.
Омский государственный технический университет

В условиях современного рынка повышаются требования к качеству исполнения упаковочной продукции. Вследствие этого повышается роль качества упаковочных материалов и их способности воспроизводить печатное изображение. В частности предъявляются высокие требования к качеству цветопередачи.

В многофакторном печатном процессе среди факторов, по-разному влияющих на технологический процесс, одним из основных является запечатываемый материал. Особенности свойств, которого для офсетной печати обусловлены, прежде всего, применением увлажнения в процессе печати высоковязкими красками, наносимыми на поверхность бумаги тонким слоем. Для многокрасочной печати поверхность картона должна быть более ровной, размер микронеровностей поверхности должен быть соизмерим или меньше с размерами печатающего элемента, прочной, чтобы не было выщипывания волокон картона краской при ее переходе с поверхности резиновой пластины, а также поверхность запечатываемого материала должна не пылить и не иметь волнистости. Исследование факторов, влияющих на качество цветопередачи, представляет все еще большой практический интерес.

Исходя из выше изложенного, исследование упаковочных картонов является важной научно-практической задачей. Для исследования были отобраны несколько образцов картонов, их технические характеристики указанны в таблице 1.

Таблица 1

№ образца	Характеристика материала
Материал №1	Целлюлозный картон из первичных волокон, двухслойное мелование лицевой стороны. оборот – отбеленная целлюлоза цвета «манила». Обладает повышенным показателем белизны лицевого слоя. Плотность 230 г/м^2
Материал №2	Целлюлозный картон из первичных волокон, двухслойное мелование лицевой стороны, оборот – отбеленная целлюлоза цвета «манила». Плотность 250 г/м^2
Материал №3	Целлюлозный картон из первичных волокон, двухслойное мелование лицевой стороны, однослойное мелование оборота. Высокий процент белизны лицевой и оборотной стороны. Плотность 230 г/м^2
Материал №4	картон с водяными знаками и без них, без тиснения для печати представительской продукции, серти-фикатов и рекламных изданий. Плотность 260 г/м^2
Материал №5	картон с водяными знаками и без них, с тиснением «лен» для печати представительской продукции, сертификатов и рекламных изданий. Плотность 260 г/м^2
Материал №6	картон с водяными знаками и без них, с тиснением «молоток» для печати представительской продукции, сертификатов и рекламных изданий. Плотность 260 г/м^2

Для оценки качества цветопередачи и ее зависимости от показателей рельефа поверхностного слоя запечатываемого материала были исследованы следующие характеристики:

- микрогеометрия поверхности;
- цветовые характеристики оттисков воспроизведенных на исследуемых материалах.

Методом исследования микрогеометрии поверхностного слоя материала послужил метод бесконтактной профилометрии. Микрогеометрия поверхности определяет «разрешающую способность» материала: ее способность передавать без разрывов и искажений линии, точки и их комбинации.

Для исследования микрогеометрии поверхности применялось следующее оборудование:

- 3D- профилометр MICRO MEASURE 3D station;

Данное оборудование позволяет исследовать профиль поверхности исследуемых материалов без разрушения его поверхностного слоя, как в случае использования контактного профилографа. Данные полученные в результате экспериментов позволяют, с точностью до сотых долей микрометров оценить профиль поверхностного слоя материала, получить количественные характеристики шероховатости, а также неоднородности материала. Наглядные трехмерные картины исследуемых участков позволяют оценить характер неровностей.

Для оценки цветопередачи исследуемых упаковочных материалов, применялся метод спектрофотомерии в отраженном свете.

Использованное оборудование:

- офсетная печатная машина Speedmaster SM-102;
- шкала для оценки цветового охвата;
- спектрофотометр GretagMacbeth SpectroEye.

Для данных исследований были произведены, методом офсетной печати, оттиски, содержащие шкалы, для построения тел цветового охвата печатной системы (офсетная печатная машина, офсетные краски, исследуемые материалы).

Для количественной оценки цветопередачи определяли цветовые характеристики оттисков с помощью спектрофотометра в отраженном свете, При стандартном источнике освещения D65. Воспроизведенные контрольные шкалы содержат весь диапазон оттенков цветов способных к воспроизведению. При помощи спектрофотометра были проделаны измерения координат L*a*b*. Построение тела цветового охвата является основным этапом в оценке цветопередачи используемого запечатываемого материала. Его построение ведется с помощью воспроизведения на материале шкалы цветового охвата печатной системы.

При помощи спектрофотометра, работающего в отраженном свете, снимаются значения координат цвета со шкалы. Измерение цветовых координат дает возможность построить объемное тело в трехмерном пространстве и на основании его формы и объема, дает возможность оценить цветопередачу материала, как в сильных светах, так и в глубоких тенях, всех оттенков цветов. Для наглядной оценки и сравнения цветопередачи удобнее всего рассматривать сечения полученного тела плоскостями параллельными XoУ, XoZ, УoZ. Построение тела в трехмерном пространстве осуществляется с помощью программы 3 DSMAX, которая позволяет наглядно продемонстрировать тело цве-

тового охвата, сделать предварительные выводы по степени цветопередачи материала, а также рассматривать данное тело в разрезе.

Для исследования микрогеометрии брались образцы упаковочных картонов с различной текстурой поверхности, а так же различной структурой поверхностного слоя, зарубежного и отечественного производства.

Результаты исследования микрогеометрии поверхностного слоя исследуемых образцов позволили сделать вывод о более развитой микроструктуре образцов немелованных картонов и образцов без дополнительной обработки поверхностного слоя. Также была оценена неоднородность поверхностного слоя. Размеры пиков и впадин на поверхности материала (рис.1). Результаты представлены в таблице 2.

Объемы материала и объемы пустот были аппроксимированием поверхностного слоя материалов до параллелепипеда, высотой которого являлось расстояние от дна самой глубокой впадины на материале до самого высокого пика на исследуемом участке (рис.2).

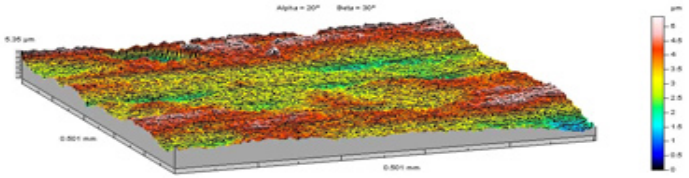
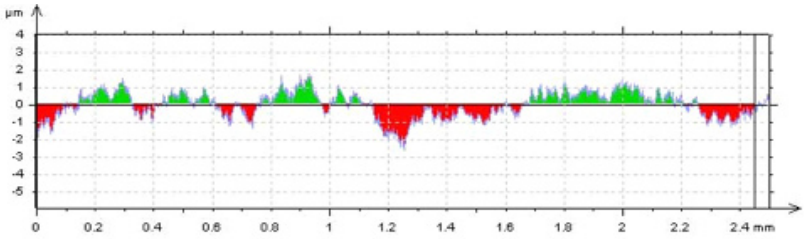


Рис.1 Трехмерное изображение микропрофиля поверхностного слоя исследуемого материала (материал № 1)

Таблица 2

№ образца	R_a ,мкм	R_Z, мкм	$V_{материала}$	$V_{пустот}$	k
1	0,529	3,26	3,326	2,807	0,542312
2	0,444	3,01	3,845	2,283	0,627448
3	0,411	2,83	6,31	5,02	0,556929
4	2,38	18,6	17,896	10,92	0,621044
5	2,16	13,4	10,46	14,12	0,425549
6	2,59	16,8	11,07	9,96	0,526391



Максимальная глубина: 2,79 мкм *Максимальная высота:1,64 мкм*
Площадь впадин: 994 мкм² *Площадь пиков: 583 мкм²*

Рис.2 Линейные размеры неровностей поверхностного слоя исследуемых материалов (Материал №3)

При помощи профилографа были рассчитаны значения занятые, в этом участке объема, материалом и объем пустот.

Величина k – коэффициент однородности материала полученный отношением объема материала к общему объему поверхностного слоя:

$$K = V_{материала} / V_{общ.}$$

Данные величина в совокупности с величиной Ra позволяют объективно оценить микро- и макроструктуру поверхностного слоя. Что на прямую поможет оценить степень влияния рельефа на цветопередачу конечного оттиска. Так как, именно поверхностный слой участвует в соприкосновении с краской при печати.

Для оценки цветопередачи упаковочных картонов были взяты те же марки картонов. С помощью шкал оценки цветового охвата, были сделаны оттиски методом офсетной печати на исследуемых марках упаковочных картонов. При помощи спектрофотометра были произведены измерения координат цвета всех оттенков цветов на оттиске. Построенное в результате тело цветового охвата (рис.3) системы печати позволяет нам оценить цветовоспроизведение исследуемых нами материалов. Для сравнения цветопередачи материалов воспользуемся интегральным показателем оценки цветового охвата. Данный показатель представляет собой расчет объема данного тела охвата. Результаты расчетов ИПОЦО представлены в таблице 3. В сечении тела плоскостями параллельными плоскости ХоУ находится фигура площадью, которой можно охарактеризовать цветовой охват при определенной яркости воспроизводимо-

го изображения (рис. 4). Также для более наглядного представления о теле цветового охвата представлена проекция его светлой части на плоскость ХоУ (рис. 5). Данная проекция показывает, что цветовой охват при приближении к высоким светам, как и глубоким теням, заметно падает и снижается спектр воспроизводимых оттенков цветов.

Таблица 3

№ образца	R_a ,мкм	ИПОЦО, ед.
1	0,529	91362,683
2	0,444	91967,354
3	0,411	119199,279
4	2,38	80798,342
5	2,16	80663,097
6	2,59	86379,678

Исходя из полученных экспериментальных данных о качестве цветопередачи исследуемых упаковочных материалов, можно сделать вывод о значимости поверхностных структурных характеристик материала в воспроизведении всего спектра оттенков цветов. Также полученные данные позволяют сделать вывод о различной интенсивности цветопередачи красящих компонентов красок различного производства.

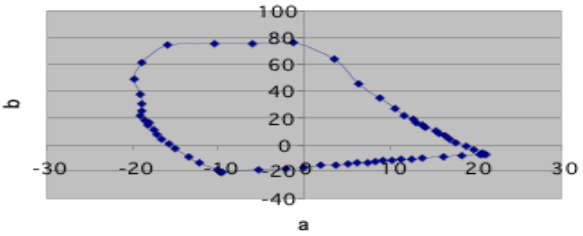


Рис. 3 Тело цветового охвата в сечении при L=80 (материал №6)

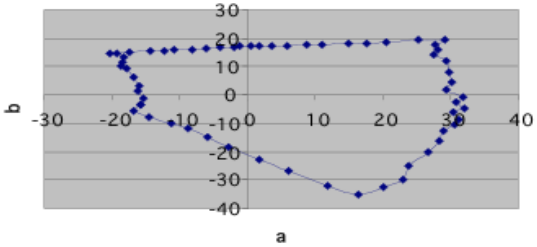


Рис. 4 Тело цветового охвата в сечении при L=30 (материал №6)

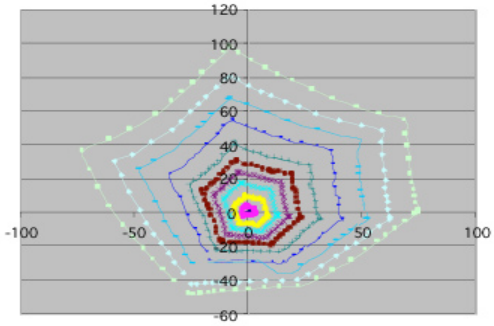


Рис. 5 Проекция тела цветового охвата при L от 50 до 100 на плоскость ХоУ(материал № 4)

Выводы:

Проведены исследования микрогеометрии поверхностного слоя упаковочных картонов различных марок.

Получены значения шероховатости материала, на основании данных объема материала и пустот поверхностного слоя посчитан коэффициент однородности покрытия.

Полученные в результате ряда измерений значения показателей микропрофиля и микрогеометрии поверхностного слоя исследуемых упаковочных картонов, а также измерений цветовых координат L*a*b* полученных на этих материалах, позволяют оценить качество оттисков, качество цветопередачи относительно структуры поверхностного слоя.

Анализируя данные, полученные в результате экспериментов и проведенных измерений, наблюдается прямопропорциональная зависимость между показателями структуры материала и показателями цветопередачи применённой печатной системы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНГИБИРОВАНИЯ КИСЛОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПЕЧАТАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ

Карташёва О.А., Московский государственный университет печати
Косачёв А.С., Отрубянников Р.В., компания DuPont

Цифровая технология изготовления флексографских печатных форм [1], реализуется путем первичной лазерной записи изображения на масочный слой формной пластины с последующим получением печатной формы по аналоговой технологии (рис.1).

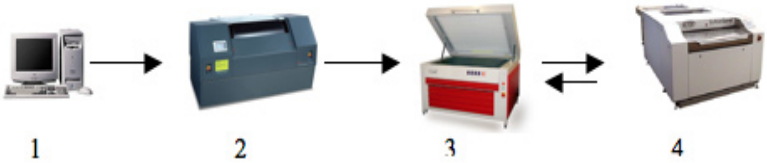


Рис. 1. Оборудование для изготовления флексографских печатных форм:
1 – компьютерная станция для осуществления допечатной подготовки;
2 – устройство записи на масочный слой;
3 – устройство для экспонирования и обработки по аналоговой технологии;
4 – процессор для удаления незаполимеризованного слоя.

Она обеспечивает воспроизведение мелких деталей изображения, в том числе «выворотной», плавный переход без характерного для флексографии обрыва градации в светах, высокую повторяемость при изготовлении комплекта форм, также малое растискивание печатающих элементов при печати (рис.2) и, как следствие, возможность объединения на одной печатной форме растровых и штриховых элементов [2].

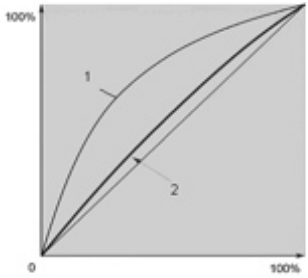
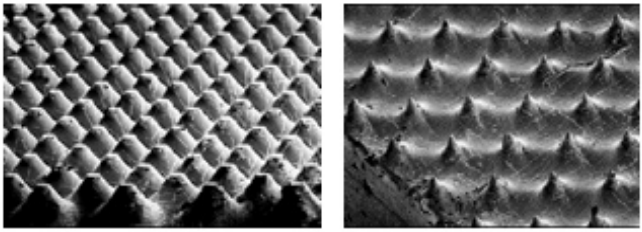


Рис. 2. Сравнение тонопередачи при печати с использованием копирования с фотоформ (1) и по цифровой масочной технологии (2)

Все это связано с получением на форме оптимального профиля печатающих элементов, высота и крутизна граней которых существенно отличаются от конфигурации элементов, сформированных на форме, полученной по аналоговой технологии с использованием копирования с фотоформ (рис.3).



а б

Рис. 3. Микрофотографии печатающих элементов в светах, полученных при изготовлении форм копированием с фотоформ (а) и по цифровой масочной технологии (б)

Все перечисленные выше улучшения качества большинство исследователей связывают с ингибирующим воздействием кислорода в процессе фотополимеризации слоя при изготовлении фотополимерных флексографских печатных форм по цифровой масочной технологии [3-6]. В частности, в работе [3] автор утверждает, что химическая реакция, обозначенная как кислородный эффект, известный также, как ингибирование, значительно влияет на формирование изображения на печатной

форме. Конечный эффект такой реакции обусловлен взаимодействием с кислородом свободных радикалов, образовавшихся под действием излучения в результате распада фотоинициатора. Это приводит к замедлению фотополимеризации или образованию сшивок полимера и способствует уменьшению печатающих элементов по размеру. При этом форма этих элементов характеризуется наличием более крутого опорного основания (рис.3, б) в отличие от печатающих элементов, полученных в отсутствии кислорода в аналоговой технологии копированием с фотоформы при применении вакуума (рис.3, а).

Получение флексографских печатных форм по цифровой масочной технологии с профилем печатающих элементов, показанном на рис.3, б, является установленным фактом, и именно благодаря этому факту значительно расширяется область применения указанной технологии. Однако исследований, подтверждающих, что именно кислородное ингибирование обеспечивает формирование профиля печатающих элементов на флексографских печатных формах, полученных по цифровой масочной технологии, практически не проводится. В связи с этим весьма интересной является работа [7], посвященная изучению влияния технологических факторов и режимов изготовления форм, прямо или косвенно связанных с возможностью проявления при экспонировании эффектов ингибирования. К ним относятся (см. рис. 4-8), например, тип формной пластины, порядок проведения операций изготовления форм (основного экспонирования и экспонирования оборотной стороны пластины), интенсивность излучения, время основного экспонирования, продолжительность интервала между записью изображения на масочный слой и основным экспонированием. Полученные в рамках работы результаты не только позволяют оценить влияние исследуемых параметров на качество печатных форм (в этом ее большая практическая ценность), но и сделать ряд существенных выводов:

- при использовании различных типов формных пластин (рис. 4) уменьшение размеров печатающих элементов на формах проявляется в разной степени;
- уменьшение размеров печатающих элементов происходит на стадии основного экспонирования, при этом интервал времени между записью на масочный слой и основным экспонированием не оказывает влияния на процесс (рис.5). Это подтверждают и ранее приведенные в работе [8] исследования;
- изменение интенсивности излучения при основном экспонировании оказывает существенное влияние на уменьшение размеров печатающих элементов (рис.6);

- увеличение времени основного экспонирования не приводит к увеличению размеров печатающих элементов (рис.7), что также подтверждено результатами исследованиями, например в работе [9];
- изменение порядка проведения операций основного экспонирования и экспонирования оборотной стороны пластины (рис.8) не приводит к изменению размеров печатающих элементов;

Если принять за аксиому, что уменьшение размеров печатающих элементов действительно связано исключительно с процессом ингибирования, то полученные в работе [7] результаты являются тому подтверждением. Однако, поскольку эффекты ингибирования проявляются при экспонировании в воздушной среде, то для выявления механизма образования печатающих элементов представляет интерес, в том числе научный, изучить процесс их формирования на стадии основного экспонирования: на воздухе, в среде кислорода, а также в отсутствии кислорода, например, в вакууме, в воде, в среде азота и т.д.

Проведение таких исследований требует разработки и создания экспериментальной установки, позволяющей осуществлять подачу или отвод газов, со специальным приспособлением, изолирующим экспонируемую пластину от внешней среды и пропускающим излучение требуемого диапазона длин волн.

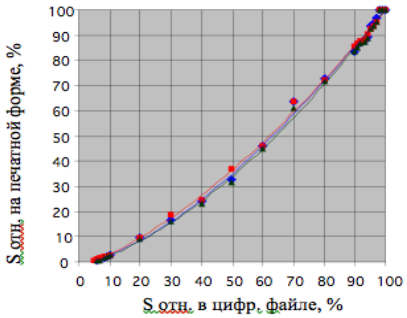


Рис.5. Влияние времени между записью маски и основным экспонированием:

◆ - пластина DPR, ■ - пластина DPU, ▲ - пластина DPR

(все используемые пластины фирмы DuPont)

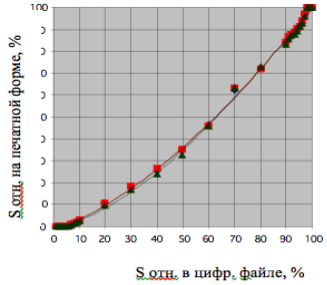


Рис.5. Влияние времени между записью маски и основным экспонированием:

◆ *- 40 минут,* ■ *- 20 минут,* ▲ *- 1 минута*

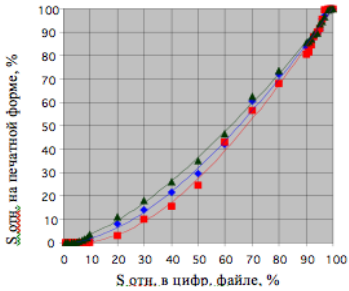
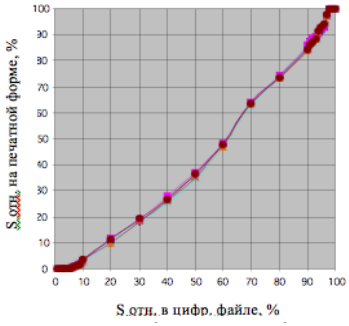


Рис.6. Влияние уменьшения интенсивности излучения:

◆ *- на 25%,* ■ *- на 50 %,* ▲ *- без ослабления излучения*



◆ *- 6 мин.,* ■ *- 7 мин.,* ▲ *- 10 мин.,* ✕ *- 12 мин.,* ✕ *- 14 мин.,* ● *- 16 мин*

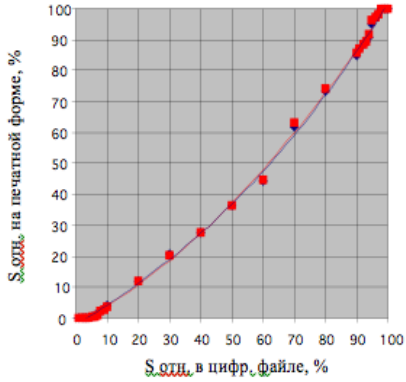


Рис.8. Влияние порядка проведения стадий основного и оборотного экспонирования:

◆ - основное экспонирование до экспонирования оборотной стороны,

■ - экспонирование оборотной стороны до основного экспонирования

Литература

1. Ласкин А.В., Минин П.В., Майк В.З., Сорокин Б.А. Computer-to-plate для флексографии. Ключевые аспекты технологии - М.: Курсив, 2001.
2. Ласкин А.В. Некоторые замечания о технологии Computer-to-plate // Флексо Плюс, №5, 2001, с.8.
3. Питер Х. Научные аспекты процесса изготовления флексографских форм и их практическое применение //Флексо Плюс, №2, 1998.
4. Каннурпата А., Тейлор Б. Приручение фотополимеризации, или как повлиять на процесс изготовления печатных форм // Флексо Плюс, №1, 2002.
5. Шибанов В.В. Роль кислорода в формировании рельефного изображения // Флексо Плюс, №4, 2002, с. 28-30.
6. Шибанов В.В. О пользе повторения или действительно ли кислород замедляет полимеризацию // Флексо Плюс, №5, 2005, с. 16-20.
7. Косачев А.С. Оптимизация режимов изготовления флексографских печатных форм по цифровой масочной технологии на формных пластинах фирмы «DuPont». Магистерская дисс. М.: МГУП, 2007, 144 с.

8. Монтевилайте Т.С., Карташева О.А. Изучение влияния времени ингибирования на свойства флексографских фотополимерных печатных форм // Вестник МГУП, №1, 2006, с.75-77.
9. Жукова О.Е., Карташева О.А., Отрубянников Р.В. К вопросу о выборе времени основного экспонирования при изготовлении флексографских печатных форм // Вестник МГУП., №5, 2007, с.78-82.

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ И ИЗГОТОВЛЕННОЙ НА НЕЙ ПЕЧАТНОЙ ФОРМЫ

Карташева О.А., Московский государственный университет печати
Маргялявичюс Ю., Каунасский технологический университет
Саек Д., Каунасская коллегия

Аннотация

В данной работе оценена морфология поверхности термочувствительной «беспроцессной» формной пластины и полученной на ней печатной формы. Исследования проводились с использованием атомно-силового микроскопа, позволяющего измерять структуру микронеровностей поверхностей.

Широко рекламируемые в течение последних нескольких лет термочувствительные формные пластины, не требующие после экспонирования обработки в химических растворах, постепенно начинают внедряться в производство офсетных печатных форм. Они обладают явными преимуществами, среди которых следует выделить [1]:

- абсолютную бинарность процесса;
- его простоту и стабильность;
- меньшую вероятность возникновения сбоев и ошибок при изготовлении форм;
- меньшее количество этапов для контроля,

а также другие достоинства, связанные с отсутствием расходов на химикаты и с сокращением времени на техническое обслуживание оборудования.

«Беспроцессные» пластины в настоящее время выпускают все основные производители формных пластин: Agfa, Kodak, Fuji Film, Presstek и другие [2].

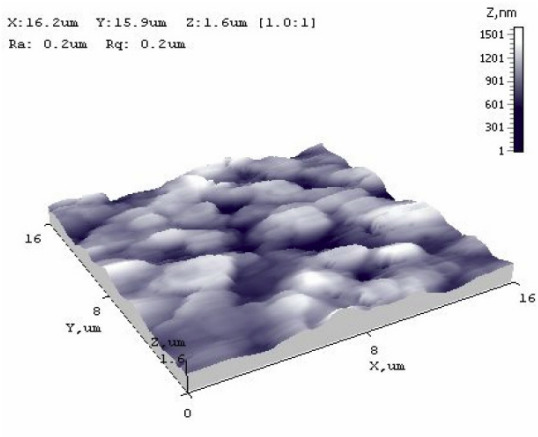
Дискуссия о перспективности «беспроцессных» формных пластин не ослабевает, однако производители пластин продолжают наращивать их выпуск и предлагают все новые типы таких пластин [2]. Об этом свидетельствуют публикации после выставки DRUPA-2008 [3], на которой представлены современные типы «беспроцессных» формных пластин.

Однако, количество работ, посвященных изучению «беспроцессных» формных пластин невелико. Среди них можно выделит следующие: работа [4], в которой сделана попытка классификации таких пла-

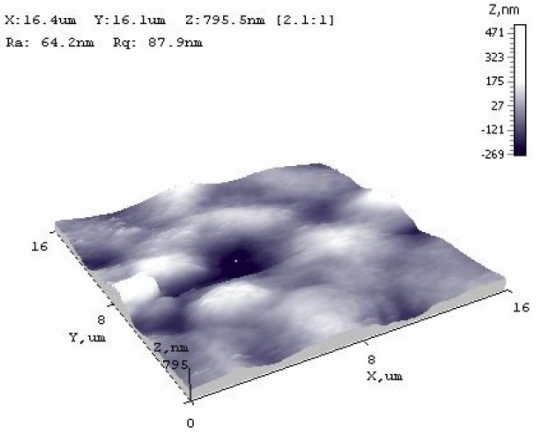
стин; истории возникновения и перспективам применения посвящена работа [5]; опубликовано также ряд работ [6, 7], в которых оцениваются технологические возможности отдельных типов пластин. Всего этого явно недостаточно для понимания механизма достижения стабильности качества и связанного с ней устойчивого поведения форм в процессе печатания, о чем заявляется в рекламных проспектах. Дело в том, что большинство «беспроцессных» пластин либо не поддаются надежному инструментальному контролю качества на стадии формных процессов, либо он затруднен из-за низкого контраста полученного на печатных формах изображения. В связи с этим, представляют определенный интерес исследования, позволяющие оценить структуру формы, в частности, морфологию ее поверхности.

Представленные в настоящей работе исследования проводились на термочувствительной формной пластине Azura (фирмы Agfa). Данная «беспроцессная» пластина изготавливается по технологии Thermo Fuse и принадлежит к первому поколению пластин такого типа. Известно [8], что формирование изображения на пластинах осуществляется по негативному принципу – термопластичные частицы чувствительного слоя под действием ИК-излучения расплавляются, соединяются друг с другом и закрепляются на алюминиевой подложке. Таким образом формируются печатающие элементы; пробельные элементы на поверхности гидрофильной подложки образуются после удаления неэкспонированного слоя с помощью нагретого гуммирующего раствора. Из вышесказанного остается не совсем понятным, как при таком механизме формирования печатающих элементов обеспечивается высокая тиражестойкость форм, достигающая 100 тыс. оттисков, то есть за счет чего обеспечивается адгезия слоя. Разобраться в этом и позволяет анализ морфологии поверхности исходной формной пластины и полученной на ней печатной формы. Морфология поверхности оценивалась с помощью атомно-силового микроскопа NT-206. Пространственный вид исследуемых поверхностей показан на рис. 1. Для возможности сравнения на этом же рисунке приведены также изображения поверхности алюминиевой подложки и печатной формы, полученной после нагревания слоя при температуре 170ºС в течение 3 минут (по расчетам это количество тепла аналогично нагреванию слоя при действии излучения). На каждом фрагменте рис. 1 дополнительно приведена шкала, позволяющая оценить градиент изменения высоты неровностей.

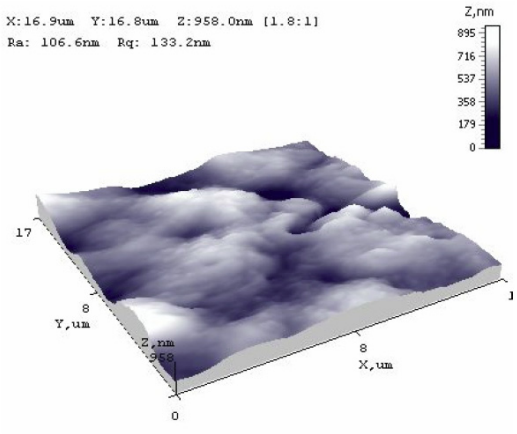
По результатам оценки поверхностей были зафиксированы их профилограммы (рис. 2), характеризующие изменение высоты микронеровностей (в нанометрах) образца длиной 16 микрометров.


X:16.2um Y:15.9um Z:1.6um [1.0:1]
Ra: 0.2um Rq: 0.2um
Z,nm
1501
1201
901
601
301
1
16
8
Y,um
Z,um
1.6
0
8
X,um
16

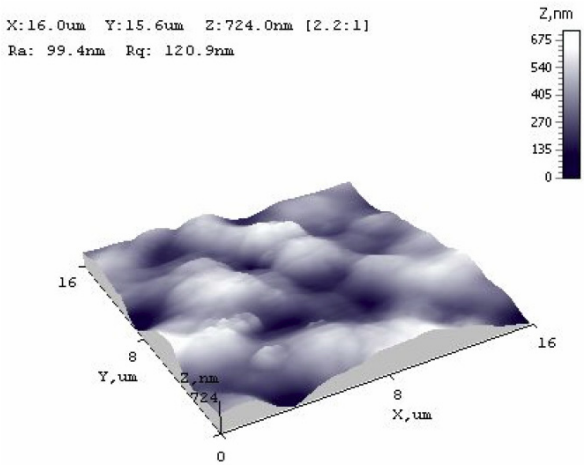
а


X:16.4um Y:16.1um Z:795.5nm [2.1:1]
Ra: 64.2nm Rq: 87.9nm
Z,nm
471
323
175
27
-121
-269
16
8
Y,um
Z,nm
795
0
8
X,um
16

б



В



Г

Рис. 1. Пространственный вид исследуемых поверхностей:
а – алюминиевой подложки, б – формной пластины; в, г – печатной формы
(в – после экспонирования лазером, г – после нагревания)

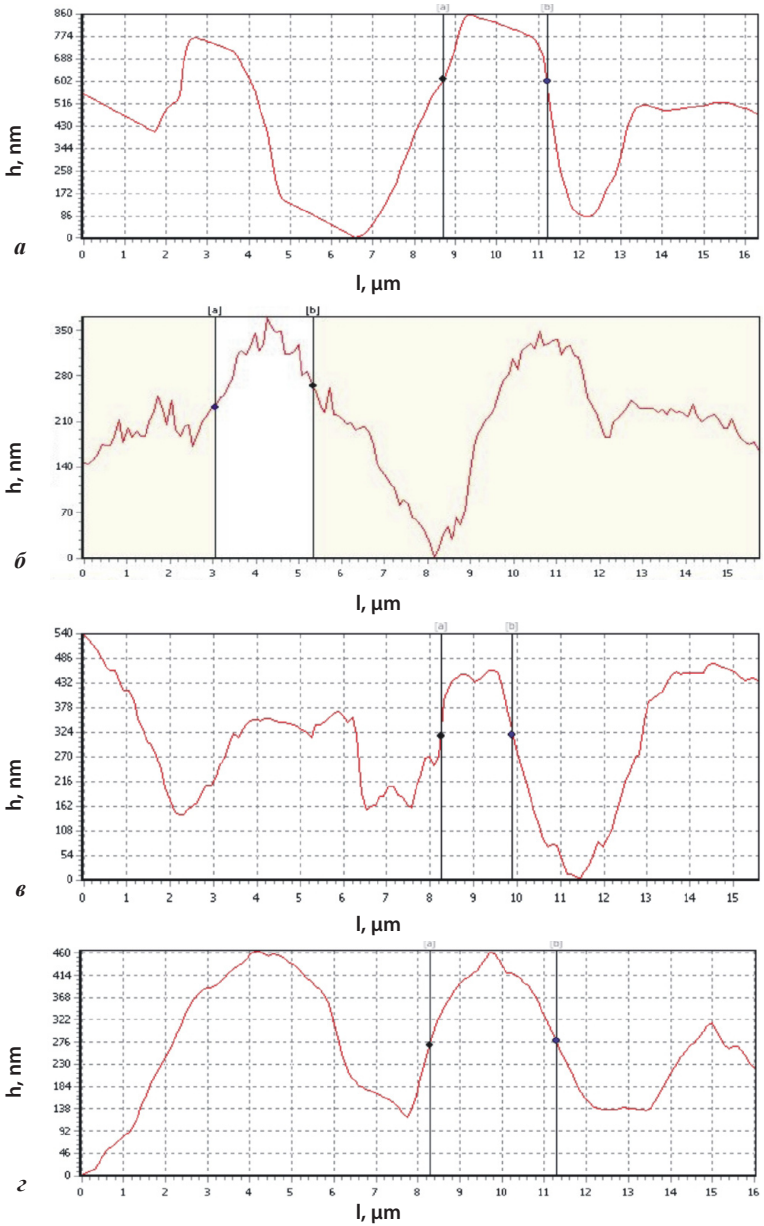


Рис. 2. Профилограммы поверхностей (обозначения а-г соответствуют обозначениям на рис. 1)

В дальнейшем по полученным профилограммам оценивались максимальные значения микронеровностей профиля R_{max}, а также рассчитывались значения R_a – среднего арифметического отклонений профиля микронеровностей. Результаты оценки и расчетов приведены в таблице.

Таблица. Результаты оценки поверхностей

№№ п/п	Исследуемая поверхность	R_{max}, нм	R_a, нм
1.	подложка	860	200
2.	неэкспонированный слой	370	64,2
3.	печатная форма после экспонирования	480	106
4.	печатная форма после нагревания	460	99,4

Анализ результатов показывает, что при достаточно большой максимальной высоте микронеровностей поверхности подложки значение параметра R_a значительно меньше. Это указывает на то, что исходная поверхность (поверхность подложки) имеет относительно невысокую шероховатость, но эта шероховатость характеризуется значительной неравномерностью. После нанесения на подложку слоя шероховатость поверхности слоя сглаживается, но сама структура поверхности отличается более сложной микрогеометрией (см. рис. 2, б). После экспонирования лазерным излучением морфология поверхности изменяется – микронеровности поверхности слоя увеличиваются, при этом флуктуация морфологии уменьшается и сам слой становится более равномерным (рис. 2, в). Возможно это и обеспечивает его высокую адгезию к подложке. Весьма близкие друг к другу значения R_{max} и R_a поверхностей печатных форм после экспонирования излучением и в результате нагревания слоя (рис. 2, в, г) указывает на идентичность воздействия.

Таким образом, проведенные исследования морфологии поверхности не только позволяют оценить структуру до экспонирования и после его проведения, но и дают представление о характере воздействия излучения на термочувствительный слой с целью выявления механизма процесса.

Abstract

Analysis of surface morfology of digital termosensitive offset plates and printing forms

The article provides analysis of surface morfology on digital chemistry-free printing plates Agfa Azura in various stages of producing. Article provides the results of measuring unevenness of the aliuminium and latex surface before and after the exposure and heating.

Литература

1. Хилл Р. Вверх по ступеням или CTP-технология без химии // Курсив, №1, 2007, с. 12-14.
2. Хиндерпитер Х. Пластины зеленеют // Publish, №8, 2008, с. 69-73.
3. Ctp: новые разработки // Print Com. Russia, №13-14, 2008, с. 24-26.
4. Пластины, которые «без» // Курсив, №6, 2006, с. 18-24.
5. Карташева О.А. Формные пластины, не требующие обработки в химических растворах, возможности и перспективы применения // Innovations of publishing, printing and multimedia technologies` 2008, Kaunas, 2008, с. 12-20.
6. Карташева О.А., Куркова А.В., Саек Д., Зайцевас П. Технологические возможности офсетной термочувствительной формной пластины марки Amigo фирмы Agfa // Вестник МГУП, №5, 2007, с. 83-86.
7. Саек Д., Карташева О.А., Куркова А.В. Термочувствительные пластины Amigo и их возможности по воспроизведению элементов изображения // Innovations of publishing, printing and multimedia technologies` 2008, Kaunas, 2008, с. 87-92.
8. Якимов А. Сделать акцент на качестве // Полиграфия, №1, 2007, с. 30-32.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ СКАНЕРОВ БАРАБАННОГО И ПЛАНШЕТНОГО ТИПА

Макеева Т. А., Евсеев И. В.

Московский государственный университет печати

Аннотация

В данной статье рассматривается практическое применение метода функции передачи модуляции для сравнения структурных параметров сканеров барабанного и планшетного типа. Предложен программный модуль для автоматизации расчетных процессов и представления результатов эксперимента в графическом режиме.

Под качеством воспроизведения изображения понимают не только качество цветопередачи, градационной передачи, но и качество воспроизведения деталей – структурные свойства изображения. Качество определяется геометрической точностью и резкостью границ штриховых деталей. В совокупности геометрическая точность, резкость границ штриховых деталей, а также их контраст определяют качество воспроизведения деталей – четкость изображения. В процессе репродуцирования изображения решение задачи формирования качества зависит от системы воспроизведения, параметров и технических возможностей отдельных звеньев системы, параметров процесса воспроизведения. Исследования [1] показали, что в большей степени на структурные свойства системы воспроизведения влияет звено ввода информации. К параметрам ввода информации, влияющим на четкость изображения [1], можно отнести направление развертки при сканировании, разрешающую способность сканирования, апертуру сканирования, режим сканирования, параметр «порог бинаризации», соотношение параметров сканирования и записи.

Для сравнения структурных параметров были выбраны сканеры фирмы Heidelberg – Nexscan F4100 (планшетного типа) и Tango (барабанного типа). В качестве программного обеспечения были использованы: NewColor 7000, LinoColor 6000, Adobe Illustrator CS2.

Оценка качества воспроизведения штриховых деталей осуществлялась по отсканированным изображениям тест-объекта, состоящего из одиннадцати групп периодически повторяющихся наборов штрихов. Величина периода, состоящего из равных по величине штриха и про-

света, увеличивается, начиная от 25 мкм (в исходном файле) в геометрической прогрессии с коэффициентом, равным $\sqrt{2}$ (рис. 1) [2].

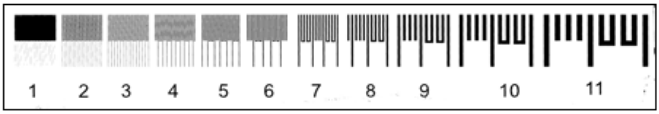


Рис. 1. Тест-объект

Сканирование осуществлялось при изменении параметров ввода:

- разрешение сканирования: 300 ppi, 600 ppi, 800 ppi, 2000 ppi, 5000 ppi;
- порог бинаризации: от 0% до 100% с шагом через 10%;.
- функция сканирования: Good, High, Excellent;
- коэффициент качества: 2;
- масштаб сканирования: 100%;
- направление сканирования совпадало с пространственной ориентацией штриха тест-объекта.

Предварительное сканирование тест-объекта осуществлялось в полутоновом сером режиме сканирования Grayscale, а окончательное – в штриховом режиме LineArt. На отсканированных изображениях измерялась ширина штрихов каждой воспроизводимой группы. Для этой операции была использована программа Adobe Illustrator CS2.

Оценка результатов измерений проводилась по известной методике оценки функции передачи модуляции (ФПМ) звена сканирования на основании расчета по усредненным и нормированным краевым функциям, полученным проведением измерений ширины штрихов при различных величинах параметра «порог бинаризации» [1].

После измерения штрихов возникла необходимость в автоматизации расчетных процессов и процессов построения графических зависимостей. Для этих целей был создан программный модуль (рис. 2), который написан в среде программирования Delphi 7 и совместим только с операционной системой Windows.

Программный модуль позволяет рассчитывать уширения штрихов, строить графические зависимости уширения штрихов от порога бинаризации, производить нормировку этих зависимостей, производить построение краевых функций и ФПМ прямоугольного и синусоидального

сигналов. Также программа позволяет сравнивать графики ФПМ (до трех ФПМ). Все расчеты документируются в таблицах. Данные могут быть перенесены в буфер обмена и в дальнейшем могут быть помещены в Excel. Для переноса графической информации, также используется буфер обмена. Изображения помещаются туда с разрешением 72 ppi в формате bitmap.

Рис. 2. Интерфейс программного модуля

Кроме того, имеется возможность масштабирования (увеличения) любого участка графика. Предусмотрена система оповещения пользователя о возможных проблемах.

Разработанный программный модуль можно использовать для построения ФПМ звена сканирования. Он предназначен, главным образом, для операций сравнения различных параметров и типов устройств сканирования. Модуль зависим от тест-объекта, использованного в данной работе. В дальнейшем возможна модификация программы для построения и непосредственного сравнения ФПМ различных звеньев системы.

Входными данными для модуля являются измеренные штрихи тест-объекта и его изображений. Результат каждого измерения записывается в отдельный текстовый файл с определенным именем. Программный модуль считывает информацию из файлов с пересчетом в микрометры и составляет таблицы.

Для каждой группы штрихов и каждого порога бинаризации производился расчет их уширений по формуле:

$$\chi = \frac{\left(l_{\phi} - l_{op}\right)}{2}, \qquad (1)$$

где l_{ϕ} – ширина штриха в файле; l_{op} – ширина штриха на оригинале.

С помощью программного модуля были построены графики, демонстрирующие взаимосвязь порога бинаризации и уширения штриха для каждого разрешения и функции сканирования.

Для перехода к краевым функциям производилось усреднение и нормирование полученных графических зависимостей, исходя из того, что точкой симметрии краевой функции являются координаты (0; 0,5). В случае использования величины порога бинаризации вместо распределения интенсивности эти координаты принимают вид (0; 50).

Полученные нормированные и усредненные значения уширений штрихов – это и есть точки для построения краевой функции для конкретного разрешения и функции сканирования. Однако значения координат этих точек по оси абсцисс содержат в себе определенную погрешность, вследствие чего соединение этих точек линиями не даст симметричной краевой функции, и, следовательно, это отразится и на графике ФПМ. Поэтому для описания КФ была подобрана зависимость вида:

$$y(x) = 0.5\left(1 + \frac{x}{x_0}\right)^n, \text{ при } x \le 0;$$

$$y(x) = 1 - 0.5\left(1 - \frac{x}{x_0}\right)^n, \text{ при } x > 0,$$

где x_0 – значение координаты x точки, в которой функция равна 1; n – степень функции.

Степень функции n определяется с помощью регрессии значений координат точек краевой функции функцией описанной выше. Таким образом, по рассчитанным нормированным и усредненным значениям уширений штрихов с помощью метода наименьших квадратов определяется степень аппроксимирующей функции.

Для определения близости расчетных значений краевых функций экспериментальным был проведен расчет индекса корреляции (таблица 1).

Таблица 1

		Функция сканирования Good		Функция сканирования High		Функция сканирования Excellent	
		Индекс корреляции					
		планшетный	барабанный	планшетный	барабанный	планшетный	барабанный
Разрешение, ppi	300	0,994	0,991	0,997	0,973	0,995	0,991
	600	0,997	0,989	0,997	0,981	0,993	0,989
	800	0,999	0,979	0,999	0,992	0,997	0,993
	2000	0,998	0,986	0,989	0,994	0,994	0,995
	5000	0,995	0,996	0,994	0,999	0,997	0,996

Данные расчета показывают близость экспериментальных значений к функции регрессии.

Благодаря найденной функциональной зависимости, отражающей графическое представление краевой функции, появилась возможность получения значения функции в любой точке на интервале ее аргументов. А это, в свою очередь, дает возможность реализовать расчет функции передачи модуляции методами программирования.

После построения краевых функций (рис. 3) был произведен расчет ФПМ по прямоугольному сигналу. Значение ФПМ для прямоугольного сигнала на частоте v определяется по формуле:

$$T_v^- = \frac{E_v^{\max} - E_v^{\min}}{E_v^{\max} + E_v^{\min}} \quad (3)$$

Хотя теория ФПМ основана на анализе синусоидальных решеток, она позволяет рассчитывать и штриховые объекты, их границы и другие детали изображения [2]. В практическом плане используют получение

ФПМ с помощью прямоугольной решетки с последующим пересчетом в ФПМ синусоидальной решетки по формуле Колтмена:

$$T_{\nu}^{\sim} = \frac{\pi}{4}\left(T_{\nu}^{-} + \frac{T_{3\nu}^{-}}{3} - \frac{T_{5\nu}^{-}}{5} + \frac{T_{7\nu}^{-}}{7} + \frac{T_{11\nu}^{-}}{11}\right)\ldots \quad (4)$$

где $T_{\nu}^{\sim}$, T_{ν}^{-} – коэффициенты передачи модуляции, соответственно, синусоидальной и прямоугольной решеток для выбранных частот.

Для осуществления данной операции интервал аргументов функции был разбит на интервалы, длина которых была рассчитана по формуле:

$$\Delta x = \frac{1}{2\nu}, \quad (5)$$

где ν – частота, мм$^{-1}$.

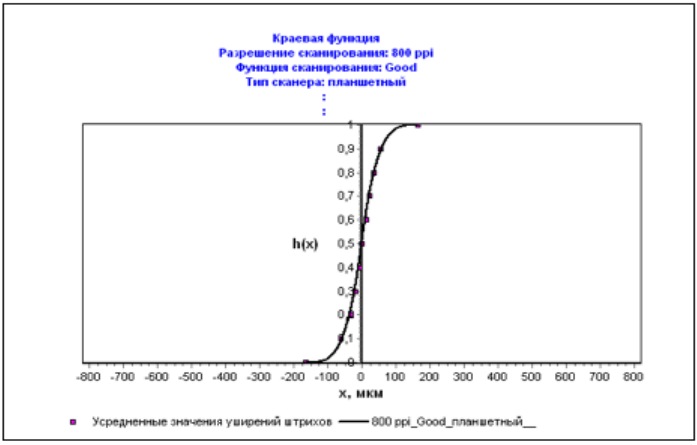


Рис. 3. Краевая функция планшетного сканера при разрешении сканирования 800 ppi и функции сканирования Good

Процесс разделения зоны размытия краевой функции на интервалы Δx начинается с размещения первого интервала симметрично оси ординат данного графика и далее вправо и влево симметрично относительно центра вновь откладываются интервалы Δx. Данная операция производится для разных частот, начиная с минимальной, и прекращается по достижении значения коэффициента ФПМ, равного 0,01.

В программном модуле первая частота равна 1 мм$^{-1}$ и увеличивается с шагом, равным этому же значению. Последняя (максимальная) частота определяется путем подбора. Такой небольшой шаг частот выбран по нескольким причинам: во-первых, это позволяет получить значение ФПМ прямоугольного сигнала через 1 мм$^{-1}$, что значительно облегчает программный пересчет в ФПМ синусоидального сигнала; во-вторых, это увеличивает точность представления графика ФПМ; в-третьих, это снимает необходимость в отдельном программировании (описании) шага дискретизации.

С помощью программного модуля были построены графические зависимости, отражающие влияние функции сканирования, разрешения сканирования и типа сканера на ФПМ синусоидального сигнала (рис.4).

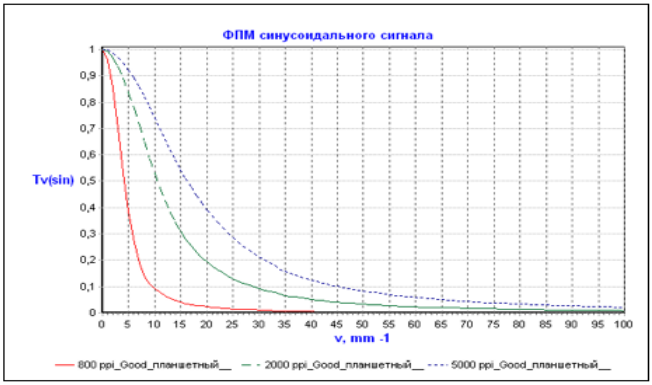


Рис. 4. ФПМ синусоидального сигнала планшетного сканера при функции сканирования Good и разрешениях сканирования: 800 ppi, 2000 ppi, 5000 ppi

Проведенный анализ структурных параметров сканеров барабанного и планшетного типа с использованием ранее предложенной методики определения функции передачи модуляции звена сканирования, основанной на усреднении и нормировании краевых функций, показал, что параметр «порог бинаризации» влияет на величину уширения штриховых деталей. Показано, как и предполагалось, что с увеличением параметра «порог бинаризации» уширение штриха в изображении растет и наоборот. Это закономерно при использовании как планшетного сканера, так и барабанного.

Полученные значения коэффициентов передачи модуляции звена сканирования показали, что на интервал воспроизводимых частот в

большей мере влияет выбор параметра «разрешение сканирования». Причем для барабанного сканера при всех разрешениях сканирования коэффициент передачи модуляции будет выше, чем для планшетного.

Функция сканирования влияет на структурные параметры изображения. Отмечено, что использование функции сканирования Excellent приводит к увеличению коэффициентов передачи модуляции практически во всем диапазоне исследуемых разрешений сканирования. Однако при разрешении сканирования от 2000 ppi для планшетного и при 5000 ppi для барабанного сканеров выбор функции сканирования не существенен.

Литература

1. Андреев Ю., Макеева Т. Оценка параметров репродукционной системы «сканер – фотовыводное устройство». «Полиграфия», 2005. №6. С. 86-87.
2. Андреев Ю., Макеева Т. Функция передачи модуляции для оценки полиграфических репродукционных систем. «Полиграфия», 2007. №4. С. 30-32

ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ СВОЙСТВ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОВ

Матвеева Н., Матвеева Е., Климова Е., Комарова Л.

Московский государственный университет печати

В последнее время большое внимание уделяется процессам отделки печатной и упаковочной продукции, значительную долю в которых составляет лакирование. Это обусловлено тем, что лакирование позволяет не только улучшить защитные свойства печатной и, в особенности, упаковочной продукции, но и одновременно разнообразить декоративные свойства. Наибольшее распространение при лакировании получили водно-дисперсионные лаки, которые обладают не только хорошими защитными и декоративными свойствами, но удовлетворяют экологическим и санитарно-гигиеническим требованиям, последнее важно для пищевой упаковки. Отсутствие запаха и экологическая чистота, а также стойкость к низким температурам позволяют применять лаки на водной основе в производстве упаковки для пищевых продуктов, подлежащих глубокой заморозке.

На рынке полиграфических материалов представлен широкий ассортимент водно-дисперсионных лаков отличающихся как декоративными свойствами, так и технологическими свойствами, зависящими от способа нанесения лаков на печатный оттиск. Водно-дисперсионные лаки могут наноситься в печатных секциях офсетной, флексографской, глубокой и трафаретной печати, а также с использованием специализированного лакировального оборудования. Наибольший ассортимент водно-дисперсионных лаков предлагается для офсетной печати. В зависимости от вязкости лака он может наноситься через красочный аппарат офсетной машины, в специальной секции или через увлажняющий аппарат. Лакирование может производиться как «по сухому», так и «по сырому».

Водно-дисперсионные печатные лаки представляют собой смесь полимерных дисперсий, состоящих из щелочерастворимых смол, восковых дисперсий, пленкообразующих добавок, увлажняющих и антивспенивающих компонентов. Наибольший интерес для лакокрасочной промышленности представляют дисперсии, получаемые методом эмульсионной полимеризации.

Основным растворителем в данных лаках является вода, иногда в целях регулирования определенных параметров лаков, например скорости высыхания, в воду добавляют незначительное количество спирта.

Наиболее распространенными пленкообразователями, используемыми в рецептурах лакокрасочных материалов, являются водные дисперсии акриловых сополимеров (чистые акрилаты), акрилстирольных сополимеров (стирола-крилаты), а также гомо- и сополимеров винилацетата (с этиленом, этиленвинилхлоридом, эфирами акриловой или метакриловой кислоты).

Другие водные дисперсии, например сополимеров стирола с бутадиеном и полиуретанов, практически не используют в рецептурах широко применяемых ВД-лако-красочных материалов. Причиной этого являются низкая атмосферостойкость и сильное пожелтение покрытий на основе стиролбутадиеновых сополимеров и высокая стоимость вторичных полиуретановых дисперсий.

Наибольшее распространение получили лаки на основе водной дисперсии акриловой или стирол-акриловой смолы, т.к. они отличаются наиболее высокими глянцем и стойкостью к истиранию, а также достаточно высокой скоростью высыхания.

Водно-дисперсионные лаки закрепляются за счет испарения и впитывания растворителя. Для увеличения скорости высыхания лаков может использоваться обдув горячим воздухом, а также сушка инфракрасным излучением. Сухой остаток у различных марок водно-дисперсионных лаков может составлять от 30 до 7®0%. Этот показатель очень важен, т.к. одним из недостатков водно-дисперсионных лаков является отрицательное влияние воды на механические и деформационные свойства бумаги. Воздействие воды может привести к короблению оттисков, особенно при отделке продукции, отпечатанной на тонких бумагах.

Разнообразие технологий и условий нанесения лака на поверхность оттиска, использование при печати разных типов печатных красок не позволяют создать универсальных лаков, обеспечивающих хорошее качество лакового покрытия во всех случаях. Несоответствие свойств лаковых композиций технологическим условиям может привести к возникновению таких распространенных дефектов, как «апельсиновая корка», остаточная липкость, плохая смачиваемость поверхности оттисков, недостаточная адгезия лаковой пленки к печатной краске. На практике часто приходится проводить корректировку свойств водно-дисперсионных лаков с учетом особенностей производственного процесса и свойств используемых материалов. Для этой цели могут использовать как специальные корректирующие добавки, так и индивидуальные растворители.

В настоящей статье представлены результаты сравнения свойств двух типов лаков: для нанесения через красочный аппарат (Novaset

6290 Gloss Varnish), обозначенный как образец 1, и лакировальную секцию (Senolith®-WL-Hochglanzlack 350383), обозначенный как образец №2 -. Для оценки влияния корректирующих добавок на свойства лаков были выбраны изопропанол (2 – пропанол) и разбавитель для лака Novaset 3350.

Поведение лака в процессе его нанесения определяют реологические свойства, важнейшим показателем которых является вязкость. Для лаков обычно указывается значение условной вязкости, характеризуемое временем непрерывного истечения определенного объема лака через калиброванное отверстие определенного диаметра. Именно этот показатель нормируется в технической информации о лаке.

Условная вязкость лака зависит от типа лака и способа его нанесения на подложку. Дисперсионные лаки обычно обладают показателем условной вязкости в пределах вязкостью 40-45сек. Для работы через увлажняющий аппарат офсетной машины используют лаки с показателем условной вязкости 30-60сек., а для лакирования через лакировальный модуль оптимальной является вязкость 30-35сек. Лаки для лакирования через красочный аппарат печатной машины –вязкие, имеющие значения показателя условной вязкости в пределах 400-600 сек по ВЗ-4. На рис 1. и рис.2. приведены зависимости, показывающие влияние вида и концентрации добавки на показатель условной вязкости соответственно для образца №1 и образца №2.

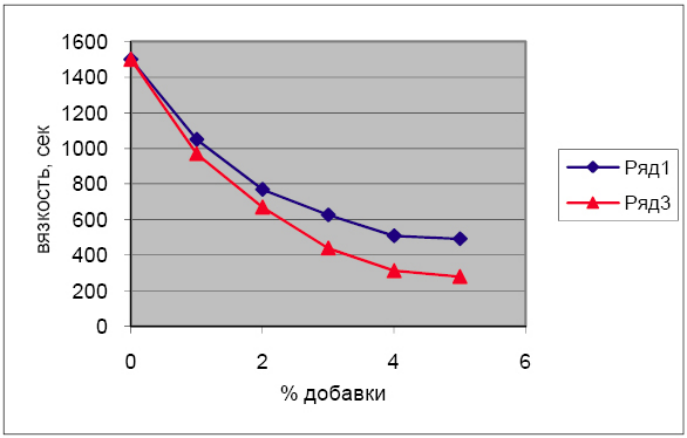


Рис.1. Зависимость показателя условной вязкости для лака 6290 от концентрации корректирующей добавки: ряд1 – разбавитель для корректировки вязкости 3350; ряд 2 – изопропанол.

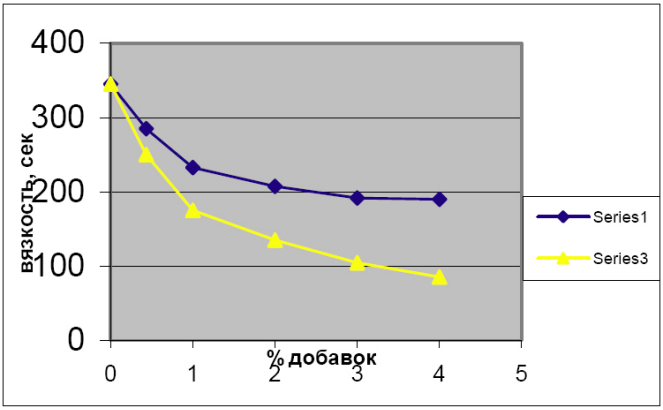


Рис. 2. Зависимость показателя условной вязкости для лака 350383 от концентрации корректирующей добавки: ряд1 – разбавитель для корректировки вязкости 3350; ряд 3 – изопропанол.

Как следует из полученных результатов, изопропанол в большей степени снижает вязкость лака. Разбавитель 3350 снижает вязкость для лака, наносящегося через красочный аппарат, на 24%. А вязкость лака, который наносится через лакировальную секцию, снижается на 25%. При использовании в качестве разбавителя изопропанола вязкость лака, который наносится через красочный аппарат, снижается на 33%, а вязкость лака, наносящегося в лакировальной секции, на 55%.

Очень важно, чтобы при введении корректирующей добавки не менялись другие свойства лаков, влияющие на качество продукции и стабильность технологических процессов. Поэтому было проверено влияние введения корректирующих добавок на глянец, получаемых покрытий. На рис. 3 показаны зависимости показателя глянца от вида и концентрации корректирующих добавок для образца №1 и образца №2.

Как видно из графиков, характер зависимости вида и концентрации корректирующих добавок для лаков различного назначения неодинаков. Для лака 6290, предназначенного для нанесения через красочный аппарат, обе вводимые добавки практически не изменяют глянец покрытия. В этом случае добавка меняет глянец на 3-4%. Для второго образца: лака, наносящегося через лакировальную секцию, глянец заметно увеличивается. Так разбавитель повышает глянец на 22%, а изопропанол – на 18%. Увеличение глянца может происходить за счет улучшения смачивания, что приводит к более ровному растеканию лака на поверхности, чему способствует и малая вязкость образца №2.

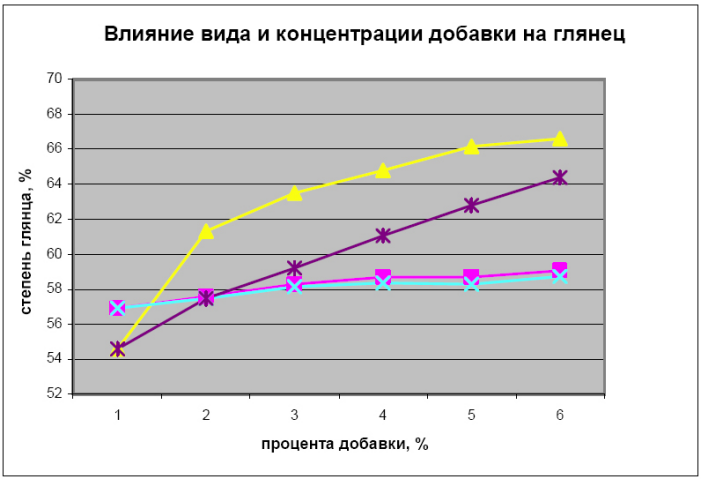


Рис.3. Влияние корректирующих добавок на глянец лаковых покрытий:
△ – лак 350383 с разбавителем 3350;
▲ – лак 350383 с изопропиловым спиртом;
▲ – лак 6290 с разбавителем 3350;
△ – лак 6290 с изопропиловым спиртом

Смачивание поверхности красочного слоя лаками имеет важное значение как для качества получаемого покрытия, так и для стабильности технологического процесса. При хорошем смачивании красочного слоя лаками можно обеспечить нужное качество оттиска при меньшем количестве наносимого лака, что имеет особое значение для водно-дисперсионных лаков из-за отрицательного воздействия воды на печатную бумагу. На рис. 4 показано влияние вводимых добавок на краевой угол смачивания. Как видно из представленных данных, обе добавки уменьшают краевой угол смачивания.

Введение изопропанола в большей степени влияет на смачивание, чем разбавитель. Это может быть связано с тем, что изопропиловый спирт является более эффективным поверхностно-активным веществом, чем разбавитель. Рекомендованный фирмой разбавитель в большей степени влияет на лак, который наносится через красочный аппарат.

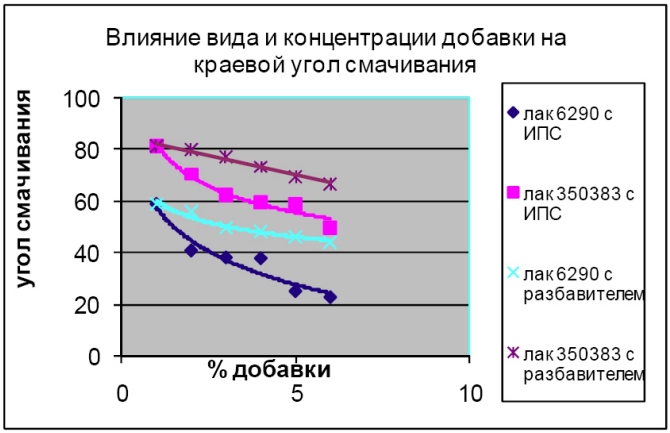


Рис. 4. Влияние вида и концентрации добавок на краевой угол смачивания

Таким образом, при корректировке свойств водно-дисперсионных лаков можно в достаточно широких пределах корректировать вязкость лаковых композиций без ухудшения оптических свойств оттиска.

Ключевые слова: лакирование, водно-дисперсионные лаки, корректирующие добавки, глянец, вязкость, краевой угол смачивания.

Annotation

In this article are discussing questions about influence of type and concentration of correcting addition on characteristics of water-base varnish. As correcting additions were picking out isopropyl alcohol and special diluent. There were defining the influence of leading in varnishes on viscosity, gloss and contact angle.

Keywords: water-base varnish, correcting addition, gloss, viscosity, contact angle.

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ СПЕКТРОМ СОЛНЦА НА МАТЕРИАЛЫ СО СВОЙСТВАМИ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Margelevičius J., Каунасский технологический университет
Sajek D., Каунасская коллегия

Аннотация
В производстве документов, упаковки и в других целей используются материалы со свойствами люминесценции. Естественное облучение спектром солнца имеет отрицательное влияние из-за наличия УФ составляющей. Предлагается эквивалентная модель солнечного энергетического спектра и методика анализа изменения оптических и колориметрических характеристик люминесцентных материалов после их облучения. Приводится экспериментальные результаты, показывающие изменения интенсивности потока люминесценции и ее длины волны излучения после УФ облучения.

1. Введение

Материалы со свойствами люминесценции широко используются в производстве документов, упаковки, маркировки и в других целей. Основная цель применения материалов с этими свойствами -технологическая защита объекта/изделия. В полиграфических изделиях они применяются как примеси в основании (бумага, полимер) и полиграфической краски. При идентификации изделия люминесценция возбуждается ультрафиолетовым (УФ) $\lambda=365\ nm$ облучением. Последнее время появились люминофоры и параллельно возбуждаемые потоком $\lambda=312\ nm$. Длина волны люминесценцией эмитированного света при максимальной интенсивности УФ облучения составляет – $\lambda=460\text{-}480\ nm$. Контролируемыми параметрами элементов с люминесцентными свойствами являются длина волны и интенсивность эмитированного света. Визуальная идентификация с УФ источником субъективный процесс и не может гарантировать подлинности проверяемого объекта (например, документа личности и т.п.). Для этой цели применяется аппаратурная идентификация. Однако не существуют твердые нормативные требования на эти параметры. Это объясняется тем, что эксплуатационные условия (перемены температуры, влажности, солнечное облучение) имеют существенное влияние на стабильность параметров люминесценции [1]. Согласно данным [2] можно считать, что отклонение $\delta\geq\pm5\%$ от оригинала является критическим при идентификации подлинности документов.

2. Методика и аппаратура

Одна из составляющих солнечного спектра есть УФ излучение, которое сильно влияет на стабильность свойств и параметры материалов. В солнечном спектре УФ излучение составляет *6.1%* [1]. Общее количество энергии солнечного светового облучения можно выразить:

$$H = \int_{t_1}^{t_2} E\ (t)dt, \qquad (1)$$

где H-доза потока света, E-освещенность, t-продолжительность облучения.

Для определения воздействия длительного облучения солнечным спектром на люминесценцию специальной краски, выбрана эквивалентная доза потока, которая своими спектральными характеристиками близка к излучаемому спектру солнца. Такими свойствами отличается газоразрядный ксеноновый источник света [1].

Сущность эксперимента обоснована тем, что после облучения определенной дозой *Xe* источником измеряются интенсивность *I* и спектр длины волны λ люминесцентного света от образца со специальной люминесцентной краской. Доза светового потока

$$H=E\cdot t, \quad (2)$$

а освещенность

$$E = \frac{I_s}{l^2}\cdot \quad (3)$$

Где I_s – сила света, l – расстояние от источника свет до облучаемой поверхности. Таким образом доза облучения:

$$H = \frac{I_s \cdot t}{l^2} \quad (4)$$

Параметрами *t* и *l*, можно менять дозу облучения образцов. Источник облучения – газоразрядная *Xe* лампа DKeEl 1000-5, которой $I_s=3\cdot 10^4$ *lm*.

Если принять, что $l_{min} = 0,3\ m$, то максимальная освещенность источником DKeEl 1000-5 согласно (3), $E^L_{max} = 3,3 \cdot 10^5\ lx$. Освещенность солнца на *54-56°* северной широты в яркий полдень – $E^S_{max} = 10^5\ lx$ [3], поэтому аппаратура и методика удовлетворяет экспериментальные условия:

$$E^L_{max} = 3,3 \cdot 10^5\ lx > E^S_{max} = 10^5\ lx\ . \quad (5)$$

Схема эксперимента приведена в рис.1.

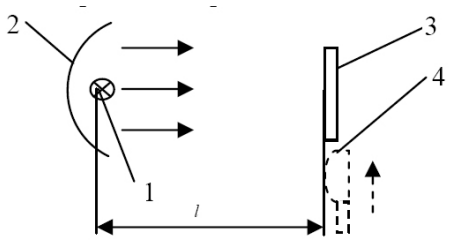


Рис. 1. Схема эксперимента. 1 – Xe источник света, 2 – отражатель, 3 – облучаемый образец, 4 – измеритель освещенности

При облучении необходимо учесть влияние инфракрасной составляющей спектра. Температура поверхности образца не должна превышать *30°C*.

В качестве экспериментального образца использована информационная страница данных документа личности. Основание документа - многослойный поликарбонат (PC). Идентифицируемая информация отпечатана УФ люминесцентной краской. В белом свете изображение не видимое. При облучении УФ λ=365 *nm* или λ=*312 nm* выявляется изображение, яркость и цвет которого зависит от длины волны УФ облучения. Величина освещенности *E* измерялась прибором JU-117 (рис. 1).

Оптические параметры, интенсивность *I* и спектр длины волны λ люминесцентного света от образца со специальной люминесцентной краской, измерялись видеоспектральным компаратором Foster+Freeman мод.VSC5000 – автоматизированная система для анализа подлинности документов.

3. Результаты и обсуждение

Вероятность длительного максимально возможного солнечного облучения объекта (документа) очень мала. По этому, чтобы приблизить условия эксперимента к реальным, освещенность *Xe* источника была установлена $E = 2{,}5 \cdot 10^3\ lx$ на два порядка меньше чем возможно максимальная освещенность солнца - $E^S_{max} = 10^5\ lx$. Освещенность *E* была установлена путем изменения расстояния *l* и контролировалась прибором JU-117. Исследуемый образец подвергался облучению *Xe* источником и после каждых *15 мин* облучения измерялись люминесцированного изображения оптические параметры *I* и λ спектроанализатором VSC5000. Экспериментальные результаты приведены в табл.1.

Таблица 1. Результаты измерений после облучения образца

Обр.	Прод. об-луч., *h*	Доза об-луч., *lxh*	Интенсивность отражения, %		Длина волны λ	
			λ=365 *nm*	λ=312 *nm*	λ=365 *nm*	λ=312 *nm*
1	-	-	49	25	490	478
2	0,25	625	46	-	488	-
3	0,5	1250	39	-	486	-
4	0,75	1875	38	-	485	-
5	1,00	2500	37	-	485	-
6	1,25	3125	36	19	474	475
7	1,50	3750	35	17	484	475
8	1,75	4375	33	18	483	475
9	2,00	5000	33	19	483	472
10	2,25	5625	35	17	483	473
11	2,50	6250	29	18	482	473
12	2,75	6875	32	19	482	474
13	3,00	7500	31	19	483	473
14	3,25	8125	32	18	482	473

В анализируемом образце (документе) применялась УФ полиграфическая краска, чувствительна для λ=365 *nm* и λ=*312 nm* длины волны. Спектроанализатором VSC5000 измерены *I* и λ параметры люминесцентных изображений при их воздействии источниками света λ=*365 nm* и λ=*312 nm* измерительного прибора. Интенсивность света люминесценции *I* графических изображений люминесценции измерена не в абсо-

лютных единицах, а в процентном отношении. Это удобно для сравнения результатов. Причем, значение *I* измерено только в максимуме своего спектрального диапазона люминесценции, который является достаточно широким. Измерения проводились после каждого 15-минутного облучения *Xe* источником света. Воздействие светового потока перечислено в дозу облучения *H*.

Не облученного *Xe* источником образца оптические характеристики $I=f(\lambda)$ показаны в рис.2.

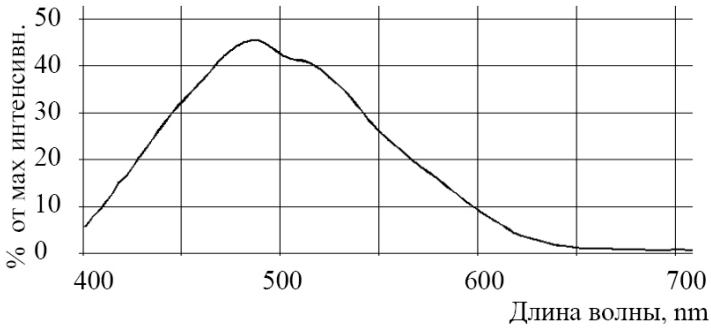


Рис.2. Не облученного Xe источником образца λ=365 nm оптические характеристики

Результаты измерений показывают, что люминесценция наблюдается в широком спектре. Максимальная интенсивность $I_{max}=49\%$, длина волны $\lambda=490\ nm$, что соответствует приблизительно синему цвету. Зависимость $I=f(\lambda)$ показывает, что разность интенсивности люминесценции незначительна сравнительно в широком диапазоне цветовых волн. Это означает низкую “чистоту” цвета.

После облучения *Xe* источником характеристики изменяются, зависимо от дозы облучения $I=f(H)$ как показано в рис. 3.

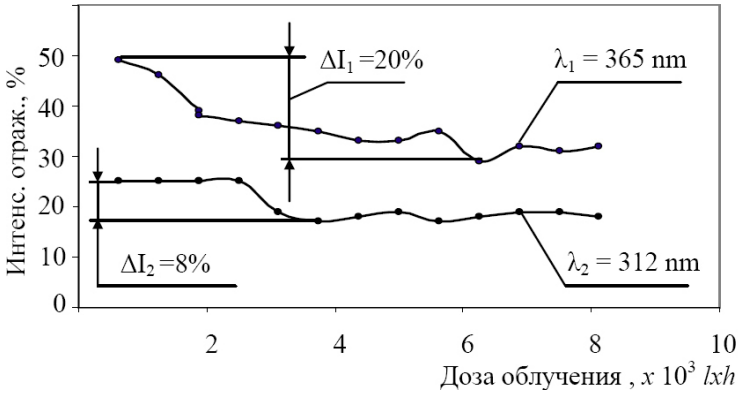


Рис.3. Зависимость интенсивности люминесценции образца λ=365 nm и λ=312 nm от дозы облучения Xe источником

Облучение *Xe* источником уменьшает интенсивность люминесценции. Это зависит как от дозы облучения $I=f(H)$, так и от длины волны возбуждения люминесценции (рис.3). При возбуждении $\lambda= 365\ nm$, разница интенсивности $\Delta I_1=20\%$, а при возбуждении $\lambda= 312\ nm$ она уменьшается до $\Delta I_2 =8\%$. Непропорциональное изменение параметров очень осложняет идентификацию объекта (документа).

После облучения меняется не только интенсивность, но и длина волны люминесценции максимальной интенсивности. А это означает изменение цветового тона люминесценции. На рис.4 представлена зависимость $\lambda=f(H)$ изменения колористических характеристик от дозы облучения.

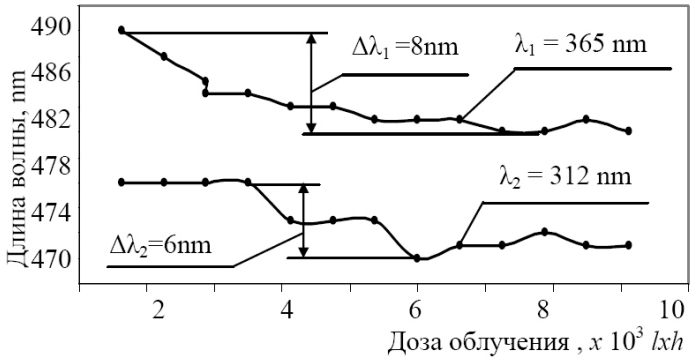


Рис.4. Изменения длины волны люминесценции образца λ=365 nm и λ=312 nm от дозы облучения Xe источником

На изменение спектра люминесценции - λ, облучение влияет меньшей степенью, чем на изменение интенсивности - I. Это становится очевидным при сравнивании $I=f(H)$ и $\lambda=f(H)$ - рис.3 и 4. Причем, ощутима разница наблюдается при различном возбуждении люминесценции - $\lambda=365$ *nm* и $\lambda=312$ *nm*. Облучение *Xe* источником меньше влияет на параметры люминесцентного изображения при возбуждении его $\lambda=312$ *nm*, но интенсивность эмитированного света очень низка и визуальное наблюдение, а также выявление отличий становится проблематичным.

Для сравнительного анализа, в каком объеме снижается интенсивность люминесцентного изображения, и как меняется длина волны его наблюдаемого света после длительного облучения *Xe* источником, показано в рис. 5.

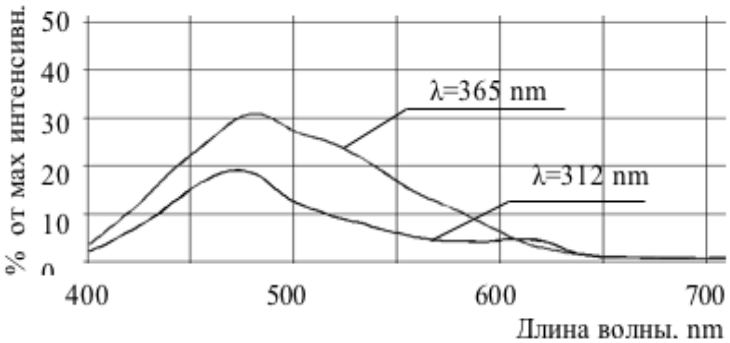


Рис.5. Распределение спектра люминесценции образца $\lambda=365$ nm (H=6250 lxh) и $\lambda=312$ nm (H=3750 lxh) после облучения Xe источником

Результаты показывают, что после облучения Xe источником, а это тождественно облучению солнечного спектра, характеристики люминесцирующего изображения существенно изменяются. Отклонения от исходного образца намного превышают $\delta \geq \pm 5\%$. Разумеется, контрольная аппаратура будет фиксировать, что проверяемый объект (документ) не является оригинальным.

В случае визуальной идентификации, графические изображения в основном оцениваются на восприятие зрением различий колористических/оптических характеристик. Аппаратурой они фиксируются как CIE L*a*b* координаты цветового пространства.

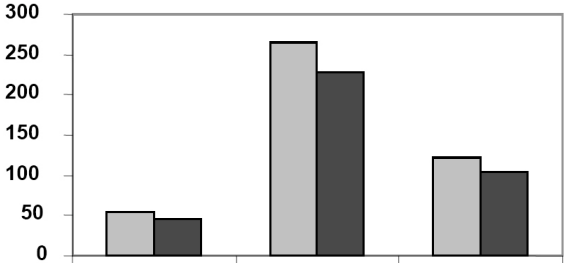
Показателем различия двух проверяемых печатных объектов является величина вектора ΔE между двумя точками, имеющими координаты CIE L*a*b* цветого пространства. Он выражается:

$$\Delta E = \left[\left(\Delta L^* \right)^2 + \left(\Delta a^* \right)^2 + \left(\Delta b^* \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}, , \qquad (6)$$

где ΔL^*, Δa^*, Δb^* – разница соответствующих координат.

Значение ΔE зависит от требований предъявляемых к изделию/оттиску. Разумеется, оно связано с человеческим зрением и обычно бывает от 2 до 5 [4].

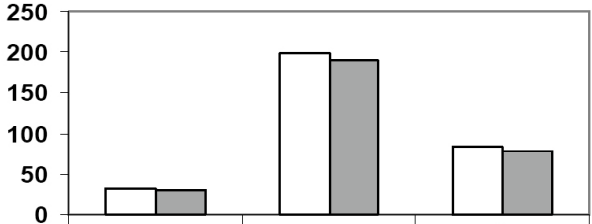
Компаратором VSC5000 были измерены CIE L*a*b* координаты люминесцирующих изображений до облучения Xe источником и после длительного облучения с возбуждением люминесценции - $\lambda=365$ *nm* и $\lambda=312$ *nm*. Спектроанализатором предоставляется возможность фиксировать CIE L*a*b* координаты в каждой измеряемой точке. На рис. *6* представлены результаты измерений координат - $\lambda=365$ *nm*.



	L	a	b
To an irradiation	54,8	264,4	121,4
H=8675 lxh	44,7	228,7	104,1

*Рис.6. Колористические координаты в системе CIE L*a*b* люминесцентного изображения, исходного и облученного Xe источником. Возбуждение люминесценции - $\lambda=365$ nm*

По результатам измерений (рис. 6) и расчетам согласно (6) получаем $\Delta E=40,9$, что совсем не совместимо с рекомендуемыми значениями ΔE. Такой результат показывает о существенном изменении люминесцирующего цвета после облучения образца.



	L	a	b
To an irradiation	32,2	198,5	82,6
H=3750 lxh	29,7	189,3	78,3

*Рис.7. Колористические координаты в системе CIE L*a*b* люминесцентного изображения, исходного и облученного Xe источником. Возбуждение люминесценции - λ=312 nm*

На рис. *7* представлены результаты измерений координат - *λ=312 nm*. При этой длине волны люминесцирующего цвета значение вектора - *ΔE=10,5*.

4. Выводы

Предложена методика УФ облучения люминесцирующих графических изображений, может найти применение при уточнении эксплуатационных требований и определения надежности документов.

Даже сравнительно низкая доза УФ облучения ($8x10^3$ lxh) изменяет оптические характеристики на 8-20 % графических изображений.

УФ облучение уменьшает интенсивность отражения, длину волны и спектральные характеристики наблюдаемого цвета.

После длительного солнечного облучения аппаратурная компараторная проверка документа может оказаться ошибочной.

Литература

1. Robert L. Feller. Accelerated Aging: Photochemical and Thermal., Michigan, 1994, P. 275.
2. Rudolf L. van renesse. Optical Document Security. London, 2001, P.485.
3. Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. Справочник по физике. Москва,
4. 1987, с.942.
5. H. Kipphan. Handbook of Print Media. – Berlin: Springer,2001, P.1208.

Abstract

Influence an irradiation a sun spectrum on materials with properties of a luminescence

Present time in manufacture of documents, packings and in other purposes are used materials with properties of a luminescence. The natural irradiation a sun spectrum has negative influence because of presence UV of a component. The equivalent model of a solar power spectrum and a technique of the analysis of change optical and colour characteristics of luminescent materials after their irradiation is offered. It is resulted the experimental results showing changes of intensity of a stream of a luminescence and its length of a wave of radiation after UV of an irradiation.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИГРАФИИ. PUR ТЕХНОЛОГИЯ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Черяпкина О. А.

Московский издательско-полиграфический колледж
им. Ивана Федорова

За всю историю полиграфии, как отрасли промышленности, клеи в ней использовались всегда. И в какой-то степени, вид используемых клёёв отражал уровень развития полиграфии. Со временем, виды клёёв совершенствовались, и в настоящее время в полиграфии используются четыре типа клеёв:

- Животные клеи
- Вододисперсионные клеи
- Термоклеи
- Клеи на основе реактивных полиуретанов

Животные клеи использовались очень давно. Но, несмотря на свой возраст, они по-прежнему обладают хорошими потребительскими свойствами. Они не токсичны, легко разлагаются и самые доступные по цене. Температура – основной фактор, влияющий на клеящую способность. Поэтому при работе с ними обязательно соблюдение температурного режима 50-60°С. При t°С ниже нормы, повышается вязкость и снижается клеящая способность. Этот вид клея незаменим для изготовления переплетных крышек.

Поливинилацетатная дисперсия (ПВАД). В настоящее время очень распространен клей. Построен на способности некоторых полимеров иметь очень хорошую адгезию к большому спектру материалов. Такой клей создает прочную и что, важно, эластичную клеевую пленку. Но у этого клея есть недостаток – низкая морозостойкость. В процессе замораживания и размораживания происходит разрушения полимерной коллоидной структуры, потеря её однородности. Один из заметных признаков – образование комков в клее.

Термоклей. В отличие от дисперсии, термоклеи морозоустойчивы. Применяются для бесшвейного скрепления книг, журналов. Требует обязательного соблюдения температурного режима, рекомендованного производителем. При повышенных t° теряется клеящая способность,

при t° ниже паспортной – повышается вязкость клея, поэтому не наносится требуемое количество, получается неровный корешок.

Когда он появился, пользовался огромным успехом, но сейчас уже не отвечает потребностям рынка. Ассортимент склеиваемых материалов и качество продукции значительно выросли. Надежное скрепление блоков из бумаги разных типов становится для типографии важным конкурентным преимуществом. Поэтому клей для поставщиков материалов стал стратегически важным объектом, а покупатели (типографии) проявляют повышенный интерес к инновационным маркам.

Сравнительно недавно на российском рынке появился полиуретановый (PUR) клей. На сегодняшний день его можно считать одним из лучших клеящих материалов. Принцип работы с применением данного клея довольно сложен и основан на способности полиуретана при определенных условиях полимеризоваться под действием влажности воздуха (или влаги, содержащийся в бумаге). Клей наносится в виде расплава при относительно невысокой t° (120°C) и после контакта с бумагой и остывания вступает в реакцию с влагой из воздуха и полимеризуется, создавая длинные и прочные молекулярные цепочки. После этого клей становится, неплавким, морозостойким и прочным, сохраняя эластичность. Полимеры активно проникают в бумагу, результат – качественная адгезия с высоким усилием отрыва листа. После сшивания полимеров полиуретановая пленка характеризуется высокой силой сцепления (когезией), а клеевое скрепление – исключительной прочностью.

Сегодня PUR- клей часто используют для скрепления бумаги с УФ-лакированием и материалов с высоким содержанием наполнителей, для изданий, подвергающихся резким колебаниям температуры.

Полиуретановый клей практически не реагирует на попадание печатной краски на корешок.

PUR-клей является универсальным инструментом для бесшвейного скрепления блоков из бумаги различной массы (в т.ч. и свыше 170 гр/м^2) и различной фактуры.

PUR-клеи характеризуются повышенной начальной прочностью клеевой пленки, стабильной рабочей вязкостью и относительно короткими сроками высыхания.

Таблица№1. Сравнительная характеристика клеев

Характеристики	Животный клей	ПВАД	Термоклей	PUR-клей
Адгезия	++	+++	++	++++
Устойчивость к охлаждению	-	++	-	+++++
Устойчивость к нагреву	+	+++	+	++++
Схватываемость	++	+	+++	++
Прочность склейки	+	++++	++	++++
Устойчивость к маслам	+++	+++	-	++++
Возможность резки	++	+	+++	++
Возможность кругления	Не исп.	+++	++	++
Технологичность	+++	+++	+++	+++

К этому признанию PUR клей пришел не сразу.

Впервые химически активный полиуретановый клей был представлен на выставке DRUPA в 1988 году. Несмотря на очевидные достоинства, процесс их внедрения в полиграфическое производство долгое время шло сравнительно медленно. Камнем преткновения, стала необходимость модификации оборудования. Препятствовала широкому распространению PUR-клея и потребность в новых устройствах предварительного расплава. Поскольку PUR- клей отверждается влажностью, в производстве, транспортировке и нанесении их необходимо защищать от влаги PUR-клей перевозят в бочках и перекачивают в «барабанные устройства расплава».

Можно выделить четыре поколения PUR-клея:

- поколение (конец 80-х – начало 90-х) в процессе работы запустевало в резервуаре и отличалось низкой начальной прочностью. Химиче-

ская реакция застывания, после которой книжный блок приобретал соответствующие характеристики, занимала 3-6 дней, в зависимости от влажности. Естественно, продукцию нельзя было транспортировать до полного застывания клея.

- поколение появилось в конце 90-х годов и застывало значительно быстрее. Требуемая прочность (соответственно, использование продукции) гарантировалась менее чем за 3 дня.
- поколение отличается коротким периодом застывания – продукцией можно пользоваться через 1 день. Новые системы характеризуются стабильно низкой рабочей вязкостью (обязательное условие для клеевых ванн), хорошей начальной прочностью.
- поколение характеризуются повышенной начальной прочностью клеевой пленки, стабильной рабочей вязкостью и относительно короткими сроками застывания, при этом для закрепления пленки достаточно содержащейся в бумаге влаги.

Уникальность PUR-технологии объясняется физико-химическими свойствами клея:

1. Хорошая адгезия к бумаге, картону, краске и лакам;
2. Высокая прочность клеевой пленки. Непревзойденная прочность клеевого соединения достигается благодаря высокой когезии отвержденного полиуретана, что обеспечивает усилие отрыва листа на 40-80% выше, чем при использовании обычного термоклея. Сила первоначального схватывания полиуретана на порядок выше, чем у термоклея, а время окончательной полимеризации составляет от 12 до 24 часов;
3. Высокая химическая и температурная стойкость. Характерной особенностью PUR-клея является повышенная стойкостью к органическим растворителям, маслам, а так же к резким колебаниям температуры и старению – клеевая пленка не теряет своих упругоэластичные свойств и прочно связывает бумажные листы при нагреве до 120°С и при охлаждении до -40°С;
4. Отличительные упругоэластичные свойства клеевой пленки. PUR- клей создает тонкий слой по сравнению с термоклеем. Благодаря высокой растяжимости издания, скрепленные PUR-клеем можно раскрывать на 180°, что невозможно при скреплении термоклеем.

Технологические качества PUR-клея удачно дополняются показателями экономичности его использования: оптимальная толщина нанесения (0,25-0,30 мм) позволяет минимизировать расход клея, который в среднем в два раза ниже обычного термоклея.

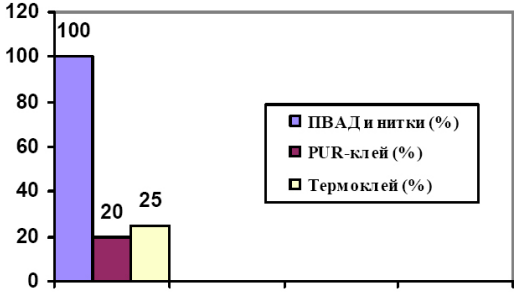
Внедрение нового материала должно содержать сравнительный анализ нескольких вариантов. Для сравнения используются издания со следующими техническими характеристиками: формат 70×90/16, объем 10 печатных листов, тираж 1000 экземпляров.

По каждому варианту необходимо рассчитать затраты, связанные с применением различных материалов и трудоемкость процесса скрепления, которая влияет на длительность производственного цикла.

Таблица №2. Сравнение показателей при разных способах скрепления продукции

Показатель	Вариант №1 Скрепление нитками и ПВАД	Вариант №2 Скрепление PUR-клеем	Вариант №3 Скрепление термоклеем
1. Расход материалов: Термоклей PUR-клей ПВАД Нитки Обложечная бумага (140 гр)	 - - 0,9 кг 750 м -	 - 0,663 кг - - 125 листов	 1,325 кг - - - 125 листов
2. Затраты на материалы	1536 рублей	930 рублей	840,5 рублей

В результате расчетов видно, что издания скрепления PUR-клеем по стоимости практически не отличается от изданий скрепленные термоклеем. Прочность издания скрепленного PUR-клеем значительно выше. Скрепление клеевым бесшвейным способом значительно дешевле по сравнению с шитьем нитками.



Сравнение трудоемкости процесса скрепления по вариантам

Длительность производственного цикла изготовления изданий, скрепленных КБС значительно ниже, чем при скреплении нитками.

Более высокая стоимость полиуретановых клеев компенсируется их меньшим расходом, что позволяет снизить в среднем на 30-40% по сравнению с применением швейного скрепления, и, следовательно, уменьшить цены на готовую продукцию.

Типографии, первыми внедрившие полиуретановые клеи, столкнулись с необходимостью модификации оборудования для бесшвейного скрепления, а так же систем хранения и транспортировки клеев. В частности, необходимо было решить следующие проблемы:

- Для облегчения процесса чистки клеевых резервуары должны иметь специальные адгезионное покрытие;
- Для минимизации внутренних механических повреждений, возникающих в клеевой пленке, необходим эффективный контроль температуры клея;
- До нанесения на корешок блока, то есть при хранении, транспортировке и после помещения в машину бесшвейного скрепления, клей должен быть защищен от воздействий влаги (в том числе атмосферной).

Для нанесения PUR-клея требуется клеевой механизм с точным дозированием. Обычный аппарат для термоклея, используемый в машинах бесшвейного скрепления, для PUR-клея не подойдет. Впрочем, некоторые ведущие производители оборудования для бесшвейного скрепления начали производить сменные клеевые аппараты, позволяющие использовать и термоклей, и PUR-клей. Сменные аппараты позволяют в считанные минуты переходить с одного типа клея на другой, что очень удобно при разнообразии тиражей в типографии.

Полиуретановый клей более жидкий, чем термоклей и хорошо проникает в микропоры бумаги и между страницами. Этот клей наносится очень тонким слоем на специальным образом, подготовленный корешок. В результате, даже тонкий слой клея склеивает прочнее, чем термоклей.

Для разных клеев требуется обработка корешка. Более того, и для разных бумаг она тоже должна быть разная. А значит, оборудование для бесшвейного скрепления в идеале должно позволять варьировать вид обработки корешка. Главная задача обработки корешка - увеличить площадь поверхности корешка за счет ее неровности, а для мелованных бумаг довольно глубоких насечек на корешке, которые заполняясь

клеем, то для хорошо проникающего полиуретанового клея этого не требуется, а требуется, наоборот, мелкошероховатая поверхность корешка. Чтобы иметь возможность управлять и варьировать способы обработки корешка на современных машинах бесшвейного скрепления используются разные фрезы, причем, обычно сменные, более того, их ставят по несколько штук.

Фрезы для обработки корешка тоже бывают нескольких разных типов и делятся на две группы: собственно фрезы, которые срезают и обрабатывают (торшонируют) корешок, и фрезы, которые надсекают или надсекают, рыхлят и торшонируют корешок (но срезку корешковых фальцев не проводят).

В настоящее время на предприятиях внедряются машины для КБС, работающие с PUR-клеями, например, Quickbinder, Superbinder-600, Eurobind 4000.

Заключение

PUR-технология в послепечатных процессах набирает популярность на российском полиграфическом рынке.

Его появление стало несомненным шагом вперед в области развития полиграфии. Ведь при производстве из бумаг, покрытых вододисперсионными лаками и бумаг массой выше 170 гр/м2, бумаг сложной фактуры приходилось прибегать к более трудоемкому процессу скреплению блока нитками. PUR-технология бесшвейного скрепления – это альтернативный способ скреплению нитками, который снижает себестоимость выпускаемой продукции и сроки сдачи тиражей, при этом позволяет производить склеивание, по качеству не уступающему скреплению нитками.

Учитывая все преимущества PUR-технологии, видимо в ближайшее время именно полиуретановые клеи будут широко применяться в полиграфии в брошюровочно-переплетных процессах.

LANGUAGE POLICY AND TEACHING AT ARTEVELDEHOGESCHOOL

Bogaert L.

Graphical and Digital Media department
University College Arteveldehogeschool Gent –Belgium

In a media training like ours, the Graphical and Digital Media (GDM) department of the University College Arteveldehogeschool (AHS) that is preparing graduates for an internationally minded labour market in which communication plays a major role, the importance of language training cannot be neglected.

Nowadays we observe an erosion of the proficiency levels due to a structural and chronic language deprivation in secondary and higher education in Flanders. We cannot take this for granted in an industry in which communication and good linguistic competence are important. That's why we, AHS/GDM, have started several actions to restructure this trend.

This article informs you about some initiatives of the university college/department to increase student's awareness of the importance of languages and to pursue a mastery level of both the native and foreign languages that meets the requirements of the labour market.

Language policy in a European and Belgian/Flemish perspective

Not only AHS/GDM considers this issue to be a hot topic. The care for languages was also put on the agenda of Mr Frank Vandenbroucke, Flemish Minister of Work, Education and Training. In February 2007 he published his Language policy document *"De lat hoog voor talen in iedere school. Goed voor de sterken, sterk voor de zwakken" (The bar should be high in every school. Good for the strong ones, strong for the weak ones)* . The main idea of this text is that in all schools language care and training should be considered as being very important. Language training as such should be "good" for those students having a high mastery level of languages, and "strong" for the weaker ones. As this idea fits within the European language care *t*he Council of Europe has declared 26 September as annual European Day of Languages.

Language Policy AUGent

The Ghent University Association consists of four institutions of higher education active in Flanders: Universiteit Gent, Arteveldehogeschool, Hogeschool Gent, Hogeschool West-Vlaanderen. These members join forces in the area of education, research, services to society, infrastructure and student-related facilities. Within the framework of this collaboration, the Association has developed al joint language policy. The following are the 4 basic goals of AUGent's language policy:

1. The language of instruction is Dutch.
2. All members pursue a sufficient command of ("academic") Dutch of students in order to ensure equal chances for all students.
3. All members aim at giving students top chances to gain competences in the field of foreign languages in view of the best employment perspectives in a global society.
4. To familiarize students with 1) the training-specific terminology and 2) to consult specialized topics in another language than Dutch (often English) part of the study material is offered in another language. Foreign guest lecturers are involved in the curricular activities.

University College Arteveldehogeschool/AHS: Diversity and Equal Chances

AHS provides a stimulating environment to learn. In order to achieve this objective, among other things, it creates maximum opportunities for its students and staff. Some of the key principles that underpin the educational concept , or 'credo', of AHS are linked to language issues as well:

1. *Study programmes are student-centred and address individual learning needs*. This idea is obvious on the language level too: taking into account student's individual language problems, AHS/GDM offers distinct solutions.
2. *Teaching methods stimulate students to learn in an active, independent and cooperative way*. In this framework language training not only is a matter of "ex cathedra" teaching, but involves students actively, either working individually or in team.
3. S*tudy programmes are targeted on societal developments and the needs of the practice*. As due to the open market situation graphical and digital media companies emphasize the increasing importance of language care, we too must pay more attention to this development and need.

4. *The study programmes are characterised by flexibility, international cooperation and exchangeability*. We offer flexible learning paths to students in need of extra language training. In a global market this attempt is not to be ignored.

Language Entry Requirements

As in our current Flemish society more foreign students than ever before start higher education we had to define some language entry requirements. As such the first-year AHS-student has either at least finished (with success) one fulltime year of study in secondary or higher education executed in the Dutch language, or he got a CEF certificate (Common European Framework of Reference) - level B2 (advanced) Dutch (or higher).

Studying with dyslexia

Combining dyslexia and higher education does not pose insurmountable problems at AHS: students contact the social service coordinator of the department to look for flexible solutions of possible study limitations. Moreover, each AHS multimedia centre/library is equipped with SPRINT +. It helps people with reading, writing and spelling problems. A clear voice (a Dutch and English voice is standard) reads texts (Word, pdf, e-mail, internet), even texts you keyboard yourself. This tool is for hire or sale. More info:http://www.tni.be/products/wordsprint.php

AHS Language policy offers a backpack full of chances

The basic assumptions of AHS language policy are that there is a possible link between linguistic skills and study success. Moreover, we believe that language problems might pose a barrier to starting AHS studies or a cause of study failure. That's why we offer all students Language Support. On DileAHS (AHS digital learning platform) AHS Students are automatically registered to the AHS course "Language Support". Moreover, within each AHS department a Coordinator Language Support is assigned. Annually he formulates an Action plan Language Support. Below we list several chances students get.

Chance 1: Entry courses

Before the start of the academic year entry courses are organized by AHS Study Tutoring Service.

We aim at interested students who pursue to polish up their spelling skills, to broaden their vocabulary, to learn how to give a smooth presentation or to write fluent texts.

Chance 2: Language Screening Test

During a Welcome week before the start of the academic year we test first-year students' mastery level of the Dutch language. Goal is having students (ànd staff) perceptive for language issues and to check the students' language ability. It is a digital screening test taking about 25 to 30 minutes only (http://q-port.arteveldehs.be) and sifting through 5 units:

1. Academic wording
2. Spelling
3. Grammar
4. Writing skills
5. Reading skills

Students get prompt feedback as results are communicated during the second course week. As well follow-up and remediable steps are taken instantly.

At the start of the academic year 2008-09 141 AHS-GDM students took the test. Their average result is 66,23%. 32 students got an A-mark, meaning that they did very well, 37 got B (sufficient), 35 got C (insufficient) and 37 got D (amply insufficient).

We are aware that this screening is only *indicative* for the language competence at the intake of first-year students. As students solely focus on language during the test their screening result most probably is higher than in real-life situations. However, the test also helps us to identify the high-risk group and be able to focus on these special language needs through remediable courses.

Examining some individual students' data we learnt that the following are indicators influencing the screening result:

1. Students' *preliminary training* (number of years, level)
2. Study *content* in secondary education (general, technical, professional, art)

3. Study *discipline* in secondary education (a lot of attention for language(s)?)
4. *Mother tongue* and *home speech/local dialect*

Student's Testimonies of Language Screening proof that they highly appreciate our efforts:

"The test makes you face the facts. I had to guess quite often and that is not right. I will have to take the matter in hand."

"I feel this test was very helpful, because now I know that my command of the Dutch language should be polished."

Chance 3: AHS Language Workshops

In the course of the academic year and for those "in need" we organize workshops on:

1. Professioinal Writing skills
2. Spelling
3. Academic Dutch
4. Pronunciation and Articulation

In small groups students get a mix of classical colleges and individual coaching using authentic material.

Chance 4: Embedding the care for language(s) in the AHS-GDM Curriculum

Throughout the entire training students are forced into paying attention to languages, both native and foreign ones. That's why none of the courses listed below is optional.

In the *Professional Development* Course (1st year)we strongly emphasize the importance of the Dutch language.

Communication courses (in Dutch) are offered during the entire training. We pay special attention to Communication Techniques, Reporting Skills, Presentation & Negotiation Techniques and Business Communication.

As Flanders is an open and export-oriented market *French and English* language courses (general and training-specific in the 1st and 2nd year) are part of the curriculum. As such we comply to a strong demand of the industry.

We incorporate *Multilingual projects* in our curriculum of the 2nd year. These projects are whether or not executed in association with partner in-

stitutes (abroad or in the French/German community of Belgium). Our aim is to stimulate competence-directed training in some kind of work simulation or business context. As such language training is getting concrete and applied.

Additionally foreign language input in *non-language courses* is aimed at during the entire training. Internationalisation at Home (inviting foreign guest lecturers or using foreign language texts) and Abroad (Training in an international perspective – LLL/Erasmus) initiatives meet this goal to a high extent.

Chance 5: Het Perspectief (The Perspective)

We observe that about 10 out of 100 students need extra language training/coaching. These experience severe language limitations. Among this group we as well include NT-2 students (having Dutch as a 2nd language). They are referred to Het Perspectief (an adult education institution) offering profound and intensive Dutch language coaching. In 10 lectures of 90 minutes (10 weeks) embedded in the regular timetable and 35 hours of individual coaching using authentic material students' command of languages is enhanced.

Chance 6: Online exercising

Aimed at students suffering to understand "academic" vocabulary in syllabuses and during lectures is the link:

http://icto.arteveldehs.be/woordenlijst/

Here students get the meaning of the academic word and an example in a sentence.

Currently AHS invests in network versions of Software Nederlandse Spelling (Dutch Spelling). In libraries and pc-rooms students may practise this software. As well online versions are available for the student at home.

My experience

Being a ("new approach") language teacher at GDM for sure is a challenge. Time-consumption has grown to quite an extent. But! Job satisfaction has increased too, because integrating language teaching in other courses results in more frequent cooperation (and as such joy) with colleagues. Moreover, students' feedback on this evolution is very positive and we observe that this way of working is paying off. Ultimately, this is what counts.

Conclusion

Ideal language teaching is a mix of classical colleges and individual monitoring using authentic texts.

Each teacher is a language teacher. It is crucial that language is supported by all staff members. The entire team should be perceptive to the importance of language skills. That's why it is a good idea to offer all non-language lecturers the chance to get language trainings themselves, a list of criteria to bear in mind when assessing texts or presentations and a checklist containing tips to have colleges and course texts easily receptive for students having language limitations. Striving for a holistic approach, having students ànd staff perceptive for language issues, GDM's language colleagues joined forces to compose a concise checklist that offers a survey of linguistic issues to bear in mind when coaching and assessing students' works.

COOPERATION BETWEEN THE GRAPHICAL MEDIA INDUSTRY AND THE UNIVERSITY COLLEGE ARTEVELDEHOGESCHOOL (BELGIUM): TWO SIDES OF THE SAME COIN

An overview of the modes and approaches applied at the University College Arteveldehogeschool (Belgium)

Haerick F.

University College Arteveldehogeschool Gent – Belgium

Introduction

The Graphical and Digital Media department of the University College Arteveldehogeschool prepares students for employment in the graphical media industry. It is thus reasonable and even evident that both cooperate. Everybody will agree on both its relevance and the need to do so.

Education and industry need to cooperate in order to organise a relevant and adequate training. This cooperation has existed for a very long period of time and experience shows that the possibilities to do so are there for the taking.

This lecture briefly discusses the different forms our institution adopts when cooperating with the industry. The main purpose of this presentation, however, is to inform you about our practice and to foster the exchange of ideas and experiences. To get this going on, it is best to inform, to inspire and perhaps – why not – to challenge.

Background and context

The graphical higher education in Flanders does not exist that long. Our institutes date back to the 1960s. In the time perspective of training young people for a graphical profession, 50 years is 'peanuts'.

Until recently professionals were trained in the company itself. One walked along as an apprentice and one learned to handle the infrastructure and the instruments which were present in that company. Employers learned by doing, they learned on the job. This training tradition has been lost due to several reasons, for example because of the institutionalisation of professional education (compulsory education in schools) and because of the fact that today you need skills and insights which you cannot learn standing at a machine (for example

languages or marketing). Youngsters also have much less interest in technological disciplines, in particular print media (this is a pan-European trend), so they will be less interested in a training 'on-the-job'.

Now, companies take on new employees graduating from formal education. *Companies want students to be ready for work immediately following their graduation.* In order to prepare these students adequately and timely for their job assignments, the curriculum will attempt to integrate work processes and professional tasks and attitudes as much as possible into the programme. At the end of the curriculum, a competent student will have to demonstrate the behaviour and skills which one expects today of a starting professional. This is more than just mere knowledge transfer and building up encyclopaedic data about printing processes and management issues. The department, therefore, must *design a contemporary framework of competences with a practice-oriented learning process* for the students.

The *cooperation between education and industry* is thus a logical consequence. As a university college, however, we must ask ourselves the question: which companies do we want to cooperate with and in which areas? These questions probe the vision of a university college on this cooperation and the role which it gets allocated to realise the mandate.

Cooperation is interaction. This cooperation should be part of the vision and the strategy of a company and the university college

Cooperation is not durable until there is win-win and transparency about the expected output and respect for each other's individual mission. This entwining of common interests does not mean that you should agree on everything. But the cooperation should be complementary and/or thought-provoking. An example: companies can inspire the university college to adapt the curriculum and for its part the university college can pass on the obtained knowledge to other graphical companies. Two examples illustrate this point:

1. EskoArtworks puts certain software at the disposal of the university college. We apply this software in the educational process, students concentrate on it in their final paper, etc. Through trainings, articles in specialist journals, seminars, etc. we translate and spread for our part knowledge concerning these software packages to other graphical companies and students/lecturers of graphical colleges abroad.
2. Recently we questioned 140 correspondents of the print media industry. Our research topic: their expectations of their new employees. So: who would they like to recruit, which student do they want us to deliver? Of course we were selective with regards to the companies to be contacted,

our respondents. Only successful companies with a recognised personnel policy were questioned. As such we obtained knowledge and information about good practices of contemporary human resource management (HRM) in print media companies. This feedback was also very useful and significant in designing our competence matrix: the mother board of our training programme.

Graphical companies that cooperate with us are informed about the contemporary competences we pursue. This can happen through the work placements (internships). As well we invite companies to examine the final paper (thesis) of our students. As such firms assess the competences we pursue. In short: we gain inspiration in print media companies, but give for our part stimuli for contemporary HRM to other print media companies as well.

In other words, cooperation between industry and higher education should be an interaction, no end in itself but a means to achieve particular objectives:

- the mandate of the university college
- the objectives of the print media industry
- the policy objectives of the government.

This cooperation therefore brings companies and the university college together to facilitate the realisation of their respective mission and vision.

How are vision and strategy converted into action?

The question "if" we must cooperate and "why" we should cooperate is banal and 'consequently' easy to answer. More critical, however, is the question how we can shape and give a meaning to that cooperation. *How can we realise this collaboration model?*

Let's categorise the application fields in six large activity areas:

1 Increase the quality of education
2 Facilitate the transition of education to work
3 Develop the employees' competences
4 Profile the sector and graphical education
5 Material and financial support of the university colleges
6 Support for graphical innovation

Increase the quality of education

1.1. Quality improvement of the content of the training programmes

The first range of cooperation activities refers to (inter)actions making

expertise from companies available to education in order to keep the course content and the curriculum up to date.

- hinting and suggesting practical examples
- make teaching packages available (especially suppliers)
- grant support to developing new curricula and trainings
- be a member of the advisory board of the University College
- give suggestions for final paper subjects
- refer to new trends and developments concerning graphical technology but also HRM, financial management, environmental legislation, etc.

1.2. Support of the pedagogical process

Companies can also be addressed or can offer spontaneously to support actively the pedagogical processes within training:

- coaching students in the completion of their final paper, taking part in juries, panel conversations
- offering aid in application interviews
- coaching students in internships
- acting as visiting lecturer in the field of work experience, work attitudes (for example industrial initiative), new developments (for example the processing of a merger) or technical-intrinsic expertise (for example particular type of software, etc)
- providing assignments in the training; projects for the students (develop a corporate identity, a website, a marketing plan etc.). It is important that these projects have a high quality of authenticity (they should be realistic and feasible).

Facilitate the transition of education to work

Students should be prepared adequately for their immediate employability. The distance between education and employment, between school and the enterprise should not be too long. This will facilitate the transition from school to work.

2.1. Put students into contact with the work environment

The better education succeeds in incorporating the working attitudes, skills and knowledge required, so much the better education will match the reality of the shop floor. This kind of cooperation is thus very vital, certainly for a professional bachelor training.

- attending trainings, demo's, etc. provided by graphical professionals
- using business simulations (for example by means of role plays or project oriented training)
- company visits nationwide and abroad
- observation internships (learning by watching)
- raining periods at home and abroad (learning by doing)
- research in companies within the framework of the final paper
- holiday jobs in companies
- guest lectures on the campus or in the company (promotional or informative character to bring new technologies to the attention of students and professors)
- dual learning: combining a job with study. This still occurs much too little in the graphical higher education in Flanders.

2.2. Coaching the choice of study and profession

Industry and education can also cooperate to coach the choice of study and profession of students (and their parents). They can inform, inspire and encourage candidate students to choose for a print media profession. Given the decreasing interest for training in print media, this track seems top priority.

- graphical professionals can give information about the graphical industry, the different function profiles, etc.
- be present on training events (job vacancy fair)
- jointly (with the sector organisations) promote particular degree programmes and bottleneck professions. Unknown makes unloved. Young people (and their parents) have no correct picture of the sector's high technological character, the remuneration conditions, the promotion chances, etc.

Develop the employees' competences

The cooperation between companies and university colleges can not only have a positive impact on students. Within the framework of a learning organisation, cooperation can also be an interesting tool for professional development and permanent training of the employees both of the training institute and of industry.

3.1. Competence development of the educational employees

- allow internships for lecturers (observation or do-activities)
- put places available in 'in-house' trainings and in-service trainings

for teaching staff. Ideal because then lecturers and company employees sit together.
- warm-up sessions in preparation for 'open houses' reserved for students and lecturers
- invite (all) teaching staff to visit company premises

3.2. Competence development of company employees

Thanks to this teamwork also the competences of company employees can be further developed. That is possible in a direct and in and indirect manner; as a determined action or as a spin off: a side result of the exchange.

- employees who coach students within the framework of an internship, also acquire competences which can be used for internal tutorage or training of own (new) employees.
- current courses are open for alumni (free of charge)
- the university college regularly undertakes applied scientific research with companies. Thanks to this cooperation a research attitude is also stimulated in the company.
- continuously lecturers have to learn. This should also be the case in companies (see higher). Here lecturers can act as a role model. Their presence on the shop floor within the framework of their personal professional development encourages a learning culture in businesses and reinforces an orientation on permanent training (attitude).

3.3. Improved policy and government of schools and companies

The management of training institutes and businesses is a complex matter but one with many similarities as well. Possibly the exchange of experiences in both directions has an added value.

- Participation in the Training Advisory Board
- Recommendations concerning HRM, security and implementation of environmental standards, etc.
- Organise discussion groups about particular topics (e.g. new developments in marketing)

Profile the sector and the graphical education

In most Western European countries, print media institutes have seen a decline in interest for print media courses. Both at secondary as at tertiary

level. A stable influx of motivated and well-prepared students is imperative to enable companies to maintain their existing staff levels and increase them when necessary.

- Strengthening each other's network; stimulating networking
- Reciprocal ambassadorship at home and abroad
- Common promotion and sensitisation campaigns with or without the sector federations

Material and financial support of the university colleges

Companies can play an important role in ensuring a relevant and contemporary print infrastructure (both hard and software).

- assist in developing the infrastructure: put material (hard- and software) and raw materials available on an individual or organised basis
- grant access to equipment, infrastructure and premises

Support for graphical innovation

Innovation is key to remain competitive both as an educational institution or as a printing company. Both should join forces to remain updated and to be able to keep up with new developments.

- applied scientific research into new techniques and technologies
- translation of this to context-specific applications
- coaching of the introduction of these new technologies
- support networking between companies/educational institutions

Conclusion

Mentioned here are not mere theoretical possibilities. Presently all these forms of cooperation are facts, realised by the University College Arteveldehogeschool. Of course we are receptive to new and other forms of exchange and cooperation.

Basically, your potential partners need to be aware of your readiness to cooperate. Once this collaboration is fruitful and rewarding for both partners, other areas and forms to expand and deepen this relationship will follow naturally.

NEW TECHNOLOGIES IN CULTURAL HERITAGE PRESENTATION. FOLK DANCES

Alina Norkutė, Egidijus Vaškevičius

Vytautas Magnus University, Lithuania

Intangible culture, as opposed to touchable heritage such as a castle, a statue, or a painting, includes song, music, drama, skills, crafts, and other cultural expressions that can be recorded but cannot be touched and interacted with, without a vehicle for the culture. This living heritage provides each bearer of such expressions a sense of identity and continuity, insofar as he or she takes ownership of them and constantly recreates them (UNESCO, 2003).

As a driving force of cultural diversity, intangible heritage is very fragile. In recent years, it has received international recognition and its safeguarding has become one of the priorities of international cooperation as manifested by the adoption of *UNESCO's* Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage, in April 2006.

According to this Convention, intangible cultural heritage:

- Is transmitted from generation to generation;
- Is constantly recreated by communities and groups, in response to their environment, their interaction with nature, and their history;
- Provides communities and groups with a sense of identity and continuity;
- Promotes respect for cultural diversity and human creativity;
- Is compatible with international human rights instruments;
- Complies with the requirements of mutual respect among communities, and of sustainable development.

Dance regarded either as a performing art, a social practice art a festive event, is a manifestation of humanity's intangible cultural heritage. It is defined through the practices, representations, expressions, as well as the knowledge and skills, of communities, groups and, in some cases, individuals. New technologies and digital media can be applied to support the preservation, as well as, the evolution of dance's intangible culture.

Digital dance learning

Safeguarding the dance heritage can be no better than by passing it to the next generations. One of the most common and effective ways of learning dances has been to watch a video showing the performance of dance masters. However, some information cannot be conveyed well through video; for example, translational motion, especially that in the depth direction.

To this end, computer graphics systems enable students to learn dances by watching the moves of animated dancer characters from different view angles (WARABI-ZA, 2007). Alternative systems make use of virtual reality (*VR*) technologies. For example, Hachimura et al. developed a VR-based dance training system with a head-mounted display (Hachimura, 2004). The student who wears a head-mounted display can observe virtual teachers while he/she is dancing.

Further to supporting traditional learning goals new technologies also motivate new ones (CEDFA, 2004). New learning tools, such as the Internet's network of library catalogues, campus information systems, directories, databases, archives, and other interactive media technology provide efficient, exploratory ways to research the contributions of dancers and choreographers, dance history, trends, and styles. Students are provided with valuable, new creative tools, such as 3D animation viewers, or virtual reality environments, which enhance learning by viewing performances of a dance in two or three dimensions, enabling them to study difficult movements in slow motion and in different perspectives Fig. 1 (valuable in cases where balance difficulties do not allow its live demonstration in that speed) and clarify steps with complex alternatives, and also produce their own choreographic sequence. In addition to these, students have a new way to document and assess their learning, keeping computer journals, learning how to scan representations of their performances. Students can also use new technologies to communicate with dance teachers and students around the world in online discussions groups, list–serves, bulletin boards, and e-mail.

OpenDance project

According to the project proposal the innovative OpenDance contributions includes: (a) the provision of an on-line lesson management application which will give dance teachers the flexibility to create their own teaching scenarios exploiting the information stored in the OpenDance DB, (b) the use of motion capture technology for digitizing dance movement thus

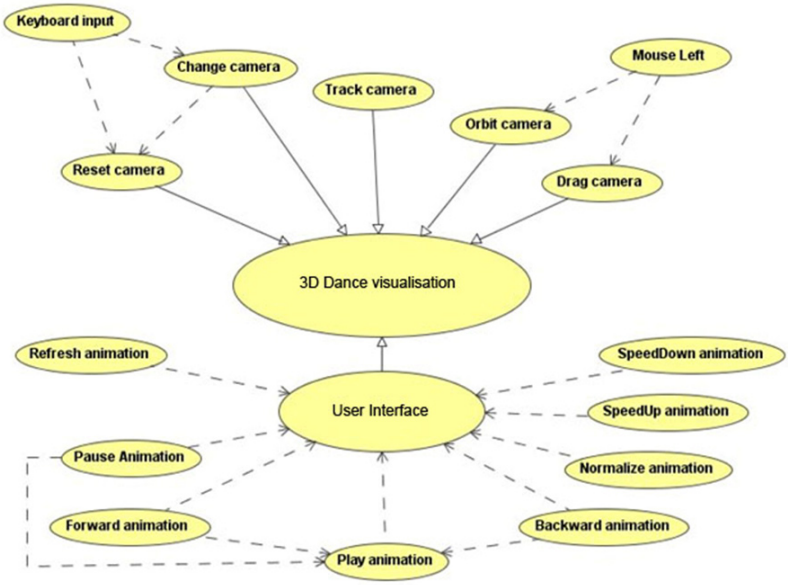


Fig. 1: Functions of communication and relations of the dance visualisation

creating reusable dance resources, and (c) the exploration of game-based learning for traditional dance.

The innovation of game-based learning lies in the exploration of web3D technologies for developing game-based training material for cultural education. This offers an alternative, entertaining educational approach (edutainment) which is appealing to many people, especially the young.

Game scenario

The OpenDance 3D Game will allow the user to play a role of a Dance and Art student who travels to five European countries and visits dance festivals in them Fig. 2. It will happen in an interactive and playful environment and will allow the player to learn various dances from five countries that are participating in the project. The player will be able to read some short information concerning the country that he/she is visiting, then to pick a destination on the map and to watch a video of the corresponding dance. Then the player will fill in the report with questions concerning the dance.

Dance Digitisation & Visualisation using Motion capture techniques

The typical pipeline production for optical motion capture begins with camera volume calibration, where the relation between all the cameras is computed using recording of dedicated calibration props (assuming the volume set-up [where the cameras are properly aimed at the captured volume], has already been achieved). Then the subject, wearing optical markers (e.g. spheres of 25mm diameter for body capture), is recorded in a static posture so that the operator can manually label all the markers. The operator gives/selects names for each marker in this static pose, usually using anatomically relevant labels (e.g. LKNE for the left knee marker). The information gathered at this stage will be used by the system to label the trajectories automatically during post-processing of dynamic movements. The post-processing of motion sequences primarily involves the following two stages: trajectory reconstruction and labeling of markers/trajectories. Once those two steps have been completed, it is possible to visualize the technical skeleton obtained by drawing segments between the marker positions. From this information the subject skeleton and its animation are derived.

It is relatively easy to construct the subject skeleton (or its approximation) from the markers. However, the problem becomes much more complex

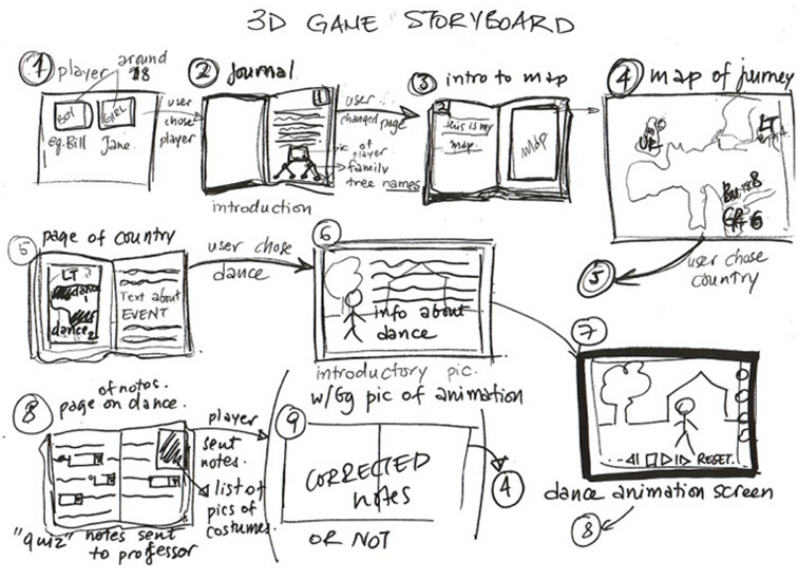


Fig. 2: OpenDance game scenario

when considering the body meshes and its deformation parameters Fig.3. Skin deformation (or skinning) is based on three inter dependant ingredients. First the skeleton topology and geometry, second the mesh or surface of the body, and third the deformation's own parameters (very often consisting of vertex-level ratios describing the scope of deformation with relation to joints). Good skinning results are achieved by a careful design of these three components, where positions of joints inside the body surface envelope and attachments ratios are very important issues.

One of the main issues in this approach is to identify key frames where the timing element is visible in the appearance of the dancer. (e.g. position of feet). Synchronization of the frames generated from the dancer's motion with respect to the music in such a way that it enables comparison of key timing frames. Synchronized recording of the music and dance sequence of the student is challenging and is crucial for the evaluation technique to work. A manual technique of the dancer indicating the starting of the audio and dance sequence can be used, which may later be evolved into an automatic system. The final step is the development of the 3D animation viewer that allows the manipulation of the 3D dancer, offering a number of functionalities (e.g., start, stop, Zoom in / Zoom out, Focus, Change camera position, etc.). The 3D game software developed with Macromedia Director Shockwave Studio, which embeds Intel Internet 3D Graphics technology and new released 3D-Lingo commands for 3D runtime rendering control. A 3D-Viewer provides a 3D-World navigation engine made with Lingo (Director's programming language), so that the user to be able to watch a dancing model, choosing the point of view in the 3D-World and the zoom level, controlling the speed of the 3D animation as well.

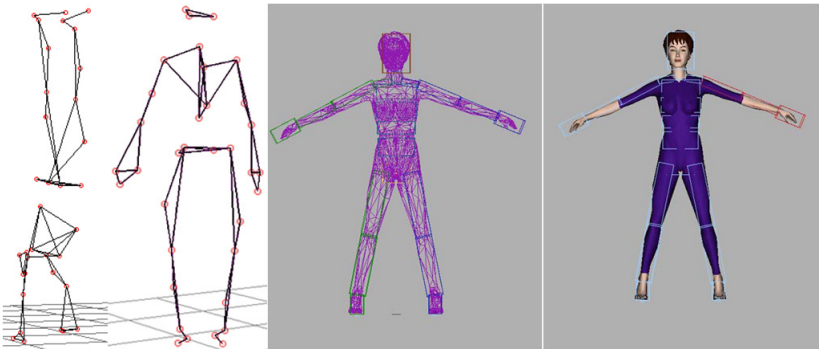


Fig. 3: From technical skeleton to skinning

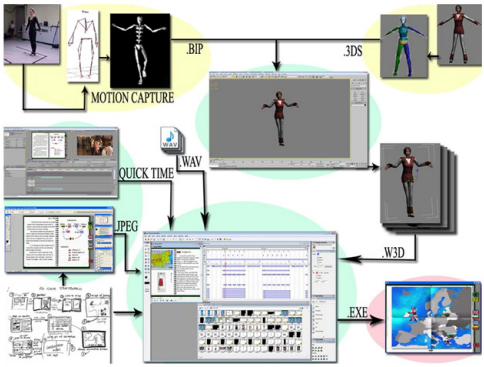


Fig. 4: *The game development scheme*

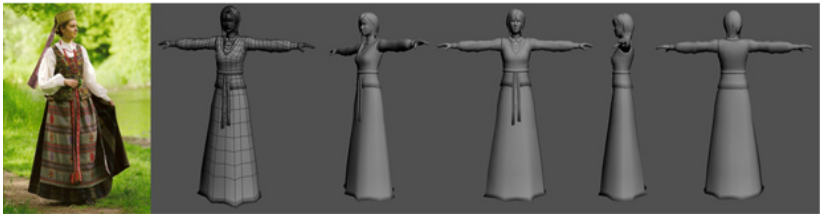


Fig. 5: *The way of the character development*

This way of folk dance learning probably will find a wider audience among young people.

STOP MOTION

Levinskas A.
Personal and joint projects workshop - "Cechas", Lithuania
www.cechas.com

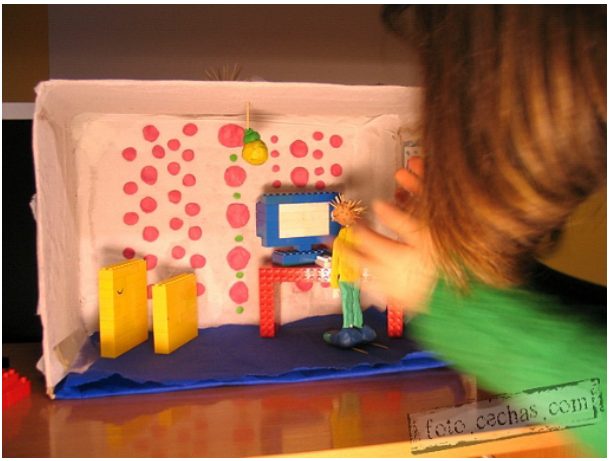
I am Alius Levinskas. In 2007 I graduated Master degree in Graphic Design at Vilnius Art Academy in Kaunas. I've been working on my joint and personal art workshop "Cechas". One of my projects is teaching kids of 14-16 years old of Stop Motion Animation at ITMC training center in Kaunas. Video, including and animation form is one of the most forceful and expressive. This expressive form is available to encode not only the image but the sound also (two of the most important senses of human being: seeing and hearing). Using those senses Artist can easier convey the history and evoke the spectator's emotions. Stop Motion Animation technique gives the chance for creator (in my case for kids) feel physically and understand themselves how frame after frame makes the story into one animation movie. This technique creates the illusion that motionless things become alive and start moving.

Working with Stop Motion Animation technique requires lot of patience and accuracy, accordingly the first stage I start teaching kids is motivation. Showing different examples of Stop Motion Animation helps inspire young creators. After all the kids has to split into the groups and try the technique from the beginning to the end.

During the next lessons kids have to work under the following 4 stages: the script, characters and the creation of an area, photograph and editing.

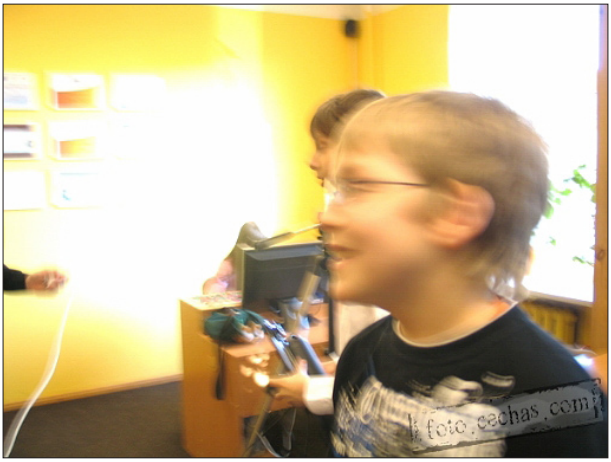
Scenario creation involves the entire group together. Kids tell various stories and try to develop the scenario. Sometimes kids are given the key words, which help to create the story. It is very nice that young people don't hesitate to touch social topics. When the story is ready, kids are making storyboard. It helps to analyze what kind of background, characters and decorations movie will require. And after, the story implementation begins.

As I mentioned before characters might be created from different materials. However, it's interesting to use different materials together too: paper, Lego and plastiscine together. This part of work takes quite a lot of time: the characters have to be in a nice shape, flexible and easy moving. In this case it's very helpful to have a piece of wire or some toothpicks. Sometimes it helps a lot to have even a double character.



Taking pictures of the whole story requires the most patience. Despite that the charm of Stop Motion Animation technique is being created exactly in this part of work.

When kids have the characters and settings for starting making pictures, we discuss the corners from which the pictures and story episodes should be taken. Lightning is very important to avoid shadows and make the bright pictures. And then the test of patience begins: one picture – one move. It means that first we make a character's movement, then put aside our hands, and make picture, and then again we make character's movement, after make sure that a photo camera is still in the same position, and make a next picture.



And it keeps continuing. The more frames we have, the more real character's movement looks. Sometimes kids have to make hundreds or even thousands of pictures, it depends on the story and how long it takes.

After that the montage follows. In this part kids work with image and sound programs like Adobe Premier Elements and Adobe Audition. After checking pictures and choosing the best ones, we move them into montage program. Then we connect all the pictures to separate episodes and episodes to the whole story.

When we have the picture story, it's very important to find time for picking music and preparing the text.

Using this Stop Motion Animation technique kids are able to combine their fantasy and handmade creatures using photo camera and video montage programs bring them to life.

To see the animations please visit: www.videoitmc.cechas.com
You can find or share your inspirations in: www.ikvepimas.lt

GRAPHIC ARTS TERMINOLOGY DEVELOPMENT – THE LATVIAN STORY

Cerbulis U.

Heidelberg Latvija

e-mail:uldis.cerbulis@heidelberg.com

www.lv.heidelberg.com

It all started from web content management system built-in glossary feature to collect the actual graphic arts terms and particular translations, and keep in Internet web-site for instant access (see for sample this link):

http://www.lv.heidelberg.com/www/html/lv/glossary/glossaryitems/S

Official launch of Heidelberg Latvia glossary was January 2006., currently it has about 175 entries.

Initially it was solo project by author, slowly collecting individuals in kind of interest group, and trying different ways to involve and encourage graphic art society post their own questions, suggestions and comments.

In few months web content was supplemented by e-newsletter. The distribution list was growing from 15 to 23 to 34 ... to 75. Good reading base, but still too little feedback.

Then there came idea to organize meeting with persons involved, plus also representatives from other formal and in-formal institutions: Latvian Academy of Science (LZA) Terminology commission, Language Institute, Graphic Arts school, Wikipedia, translation bureaus, students and individual translators.

At the meeting November 7. 2008. it was decided that informal interest group should be converted to a formal terminology subcommittee for graphic arts (at LZA). So we have now "committee", 15 members, monthly meetings and two tools: Wikimedia-server and Yahoo mail group.

Yahoo group mailing activity is keeping quite reasonable since that, Wiki-server has 42 entries so far, but this is only the very beginning (http://www.stohotel.lv/polig Latvian language only).

The target would be to have 250 entries by end of the year; go live with own domain name; make a solid set of terms (~100) to go for LZA TK; develop educational content and boost graphic art society activity.

Latvian experience can be seriously taken in account when considering similar activities elsewhere. Do not hesitate to write e-mail to author, any reason is right enough:uldis.cerbulis@heidelberg.com

THE THIRD ALTERNATIVE

Macijauskas A.
Kaunas College, Lithuania

Abstract
The EU policy framework i2010 was about "the initiative to foster growth and jobs in the information society and media industries". That's the ill-fated Lisbon initiative 2000 and relaunched in 2005 after some expectations failure was very ambitious. Now we have overall decline instead. Natural question arises: was the policy bad or something else? We have been told that we have to "fasten our belts", otherwise we will face very disappointing future. Is there any third alternative? Any crisis gives some lessons we shall learn. If we don't, it will come some time again. Thus, crisis is a good occasion for some deeper analysis. It is a good time to go back to the basics. It is even a good time for innovations. So, let's try to find out, what organisations should do and how it impacts our quality of life.

Introduction

So, why this crisis has happened to us, what we haven't learned yet? Is our society really the information society? Is what we have now exactly that what we have been aspiring for? Was there something essential missing? Is there something essential missing now? Where are we now, really? Is our ship on the right course? Is our captain all right? Is our onboard crew all right? Is our GPS system working correctly? Do we understand right, what status indicate our sensors and meters? Is our compass functioning well and do we really know, what our real direction is?

Doesn't information society mean that all of us should be well informed? To be informed means to be aware what's going on.

Doesn't knowledge society mean that all of us are in full knowledge, what's going on and what's going to happen next? And what such a failure means? What we do now, are we creating our defined future or just doing everything to keep our sinking ship on water? Really, doesn't it seem like you've promised for your child that he is going to get a candy, but apparently he gets some punishment instead? Isn't there something wrong? What's happened? How do we feel now? What we shall do now and what we shall do next?

In the article hereof, there is no pretension for a scientific point of view, as it is ordinary understood. The need to stress a human factor or personality is expressed here. The third alternative to problems solving. Normally, if prob-

lems come – like a current worldwide financial crisis – people are looking for two alternatives: somehow get some additional financing or just simply lower any kind of expenses. Both ways are actually based on managerial decisions, no matter on what level the problem exists, an organisation or entire country. If to speak of non-ordinary social decisions, there are also two ways: sink into desperation or turn to religion or any kind of rebel. All these mentioned ways are based on "win-lose" or "lose-lose" kind of decisions. If a politician says that it's a time to "fasten the belts", normally this means that people supposed to be losers and state budget wins. If somebody turns to desperation, it means that everybody is going to loose. We do not consider here the third way – doing nothing, just waiting, since it does not solve the problems, just deepens them (also "lose-lose" kind of decision).

So, what is the third reasonable alternative? It is about finding "win-win" decisions, when each side wins. It is about going to the basic things, to the heart of problems, to their causes. It is about paradigm shift. It is about reconsidering principles and basing values on these reconsidered principles. It is about leadership.

Insight 1: What's wrong with us?

How do we feel now? Looking more precisely, one can discover that many people feel not quite well at home, nor they feel good at work. How many people do you see happy at work, doing their job they like in a position they like? You may hear from them that they are doing their job since they are supposed to do so (often following by some kind of "peep!" expression). They simply do what is required. They do not bother themselves dreaming of a better life or trying to change something.

What's wrong with organisations? It seems that they have developed some functional blindness to their own defects. They hear a lot of good advises, although are not ready to implement any radical changes. They know that whole infrastructure shifts, but do nothing to adapt to this.

When a person is ill, first we need to state the diagnosis. If there's some acute illness, we'd normally try to find some quick fix (probably, a doctor would prescribe aspirin or, when the problem is more complicated, some antibiotics). If there's some chronic illness, then this person is in a trouble and will be delivered to a hospital for a longer treatment. We assume, that the diagnosis was precise. What if it wasn't? (it happens). I suppose, many of us have had a chance to see a doctor who was saying that everything was alright, just there were some problems to fix, since you've got some infection and soon will be cured and sound.

Alternative medicine says that everyone is responsible for his own health condition, thus everything one gets is a reaction out of his own deeds. And when the reaction comes, a doctor of this kind of medicine does not bother to apply some quick fix. He will look for the cause and apply respective essential holistic treatment, but active participation of the patient must also be here. Thus, everything has its cause and effect, any action has its own reaction. The same is valid for any social structure: family, city, country, and whole society. What we should learn out of the crisis we are facing now, what should we change? What underlying causal chronic problems are there? I am not going to go too deeply into an overall philosophical analysis, since it is out of the current scope, but will provide some insights instead.

It seems that the term "quality of life" is quite well established now. But does it really sufficiently describes the complex of factors constituting to it? Either it is not so, since we do not see changes coming after exact diagnosis, or insufficient means have been taken yet after the diagnosis.

S.Covey (The 8th habit) identifies four parts of human nature, namely body, mind, heart and spirit, so the overall quality of life comes out of the level of satisfaction of the complex of these needs. All these needs are important, but I would say that spiritual needs are the most important and that they are generally least satisfied - very often they are simply forgotten. Eastern philosophy identifies four aspects of civil life, the fourfold requirements for the very existence of a person, namely moral principles, economical development, sensual satisfaction, and freedom. In order to be successful in economical aspect of life, first of all one needs to be on the right path of his life, stick to the right principles and natural laws. One shall possess a "true North"-pointing pointing compass. There are different opinions on that point. We are accustomed to stick with the idea that overall happiness comes from our economical well-being, thus most of us are working hard in order to increase our wealth often not taking care of our spiritual needs and often not taking care of any principles of morality. Generally wealth and fame are our deepest concerns. The lack of concern of the spiritual aspect of life leads to increasing breaches in our lives, desperation and even suicides. Too much wealth leads to a constant headache, stress and dramatic shifts. One may see this when looking more precisely to changes appearing in the lives of the people winning large amounts of money in a lottery. Also, if one is too obsessed with the idea of becoming rich, he gradually will stop caring for concerns of other people. Where is happiness there? One starts thinking that he may win only if his competition looses. He is no more thinking the "win-win" way. Can he hope for quality of life in such conditions? He's rich but alone. Is it this he's been aspiring for? One cannot buy friendship, love, honesty, etc.

Thus, any of these needs are important, but there is some succession, too. And, first of all, we need to possess a good compass. And, it is necessary to not forget that what we see depends on how we look …

The main problem is as old as the civilisation: we forget principles and our lives become not aligned with principles. That's where the biggest problems arise. The world is a dynamically balanced system based on natural laws. Every country, every commune, every family and every person is healthy as long as it aligns with these natural fundamental principles. It is not about religion. It is about health status. If one brakes natural principles, sooner or later he becomes ill. That's a natural law. You may look for some kind of symptomatic treatment, but this does not solve the causal problem, and if this problem remains unconsidered for a longer time, one gets more problems, and the illness becomes chronic. The same is valid for any kind of system, any kind of organisation. Of course, to find the cause of a particular problem is not an easy task. That's why we turn to quick fixes. We look for the easiest way. So, what is most essential in order to find and solve such a causal problem? If you look into history of civilisation, we need true proactive leaders having principles tuned with natural laws and based on natural principles. Real leaders, who will not mislead others (it is even valid if to take any single person: if one is ill physically or mentally, a leader in him shall appear and say: "enough problems, let's get rid of them!"). Then paradigm shift becomes possible, then the cause becomes addressed, and only then effective curing process starts. Only a true leader is able to persuade others to take extraordinary means, to implement large-scale solutions or to brake off any ill practices. Only real leader is able to implement "win-win" kind of decisions, where all parts are considered.

Insight 2: What's wrong with education?

"Basic learning needs […] comprise both essential learning tools […] and the basic learning content […] required by human beings to be able to survive, to develop their full capacities, to live and work in dignity, to participate fully in development, to improve the quality of their lives, to make informed decisions, and to continue learning." (World Declaration on Education for All, Article 1, Paragraph 1).

"34. All young people and adults must be given the opportunity to gain the knowledge and develop the values, attitudes and skills that will enable them to develop their capacities to work, to participate fully in their society, to take control of their own lives and to continue learning." (The Dakar Framework for Action. Education for all: meeting our collective commitments. World Education Forum, Dakar, Senegal, 26-28 April 2000).

"UNESCO believes that education empowers people, gives them a voice and unlocks their full potential. Education is a building block to well-functioning democracies and peaceful societies. It is a sound investment that helps nations and communities to develop economically and socially". (http://www.unesco.ca/en/activity/education/default.aspx).

These three random citations show that there is no lack of knowledge. There is a lack of leaders, who would implement this knowledge into practice. And there is a lack of addressing the four parts of human nature. What we general see in educational organisations? Five cancerous behaviours: criticizing, complaining, comparing, competing, contending (p.134, S.Covey, The 8th habit).

"When you have a team of people that builds on each individual's strengths and organizes to make individual weaknesses irrelevant, you have true power in an organization. So when you think of modeling, think of an individual and a complementary team. The spirit of a complementary team is that you are there to play a unique role that compensates for the weaknesses of others. You're not there to find and focus on their weaknesses or to bad-mouth them behind their backs. You're there to make up for their weaknesses as they make up for yours. No one has all strengths, and very few people can be excellent in all roles. Mutual respect becomes the moral imperative." (p.127, S.Covey, The 8th habit).

Insight 3: Leaders and organisations we need

S.Covey (Stephen Covey, The 8th habit, p.98) defines leadership as "communicating to people their worth and potential so clearly that they come to see it in themselves". It's not like many people believe that to be a leader means to be the first in a competition.

Further (p.99) he says that "The highest challenge inside organizations is to set them up and run them in a way that enables each person to inwardly sense his or her innate worth and potential for greatness and to contribute his or her unique talents and passion to accomplish the organization's purpose and highest priorities in a principle-centered way". Then (p.100) he says "The purpose of schools is educating kids, but if you have bad leadership, you have bad education". Dot. Then he points out that it is necessary to discern leadership from management. Afterwards, he states (p.109) that "Neglect body, mind, heart or spirit, and you get four chronic problems in an organization – low trust, no shared vision and values, misalignment and disempowernment.", and "The collective result of these chronic problems and their symptoms is […] low quality, inflexibility, slowness, and a lot of finger

pointing: a culture of blame instead of a culture of responsibility." In order to overcome these chronic problems, he recommends modeling trustworthiness, focus on pathfinding to build a common vision and set of values, focus on aligning goals, structures, systems and processes to encourage and nurture the empowerment of people and culture to serve the vision and the values, focus on empowering individuals and teams at the project or job level. That's the roles for leadership, "as a proactive intention to affirm the worth and potential of those around us and to unite them as a complementary team in an effort to increase the influence and impact of the organizations and important causes we are part of."

Then it is necessary to institutionalise this practice.

Peter M.Senge [http://www.solonline.org/res/kr/leadlearn.html#intro, Leading Learning Organizations] describes the following three types of leaders in learning organizations, roughly corresponding to three positions:

1. "Local line leaders, who can undertake meaningful organizational experiments to test whether new learning capabilities lead to improved business results.
2. Executive leaders, who support line leaders, develop learning infrastructures, and lead by example in the gradual process of evolving the norms and behaviors of a learning culture.
3. Internal networkers, or community builders, the "seed carriers" of the new culture, who can move freely about the organization to find those who are predisposed to bringing about change, assist in experiments, and aid in the diffusion of new learnings."

So, we need organisations that foster growth of leaders. Not good managers, since " Most of what we call management consists of making it difficult for people to get their work done" (Peter Drucker). "The individual needs the return to spiritual values, for he can survive in the present human situation only by reaffirming that man is not just a biological and psychological being but also a spiritual being, that is creature, and existing for the purposes of his Creator and subject to Him" (Peter Drucker. Landmarks of Tomorrow: A Report on the New 'Post-Modern' World (1959)).

The most pressing task for educators is to teach people how to learn. How to discern, what is the most important. To know, how to search for it. How to make fist things first. And how to increase their own integrity and, finally, their own quality of life and quality of life of whole society. That's the most important. Let's face the human nature and help foster the personality by providing necessary attitude and conditions. Then creativity will become more prominent and society will become more healthy and prosperous.

Inovacijos leidybos, poligrafijos
ir multimedijos technologijose'2009.
Mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys

ISBN 978-9955-27-151-2

Leido ir spausdino Kauno kolegijos leidybos centras, Pramonės pr. 20 LT-50468 Kaunas
Tiražas 100, Užsakymas 53.