



АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ НОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

В ТЕКСТИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В наши дни важной предпосылкой экономического успеха любого текстильного предприятия является оперативная реакция на тенденции моды и спрос рынка на различные виды изделий, рисунки, цветовые гаммы и т.п. Для печатных производственных предприятий, самостоятельно занимающихся разработкой дизайна своих изделий, наиболее длительный и трудоемкий этап подготовки к выпуску новой продукции — изготовление плоских либо ротационных шаблонов, с помощью которых осуществляется печать.

Традиционная ручная технология подготовки таких шаблонов включает следующие этапы.

1. Художник воспроизводит цветной рисунок текстильного дизайна на бумаге (крок) обычно только в одной колористике (количество цветов в которой не должно превышать возможностей печатной машины), поскольку изготовление каждого колористического решения в полный размер очень трудоемко. Иногда фрагменты рисунка изготавливаются в разной колористике. Рисунок утверждается художественным советом и принимается к дальнейшему производству.
2. На основании крока изготавливается комплект калек или пленок, с которых фотографируются отдельные шаблоны. Эта операция

фактически представляет собой цветodelение, выполняемое вручную: копировщик поочередно, цвет за цветом, перерисовывает изображение с крока на лист прозрачной пленки или кальки. Естественно, на это уходит очень много времени. Так, на изготовление комплекта из 8-10 пленок размером 90х90 см может потребоваться 2-3 месяца.

3. Пленки после проверки передаются в шаблонную мастерскую для изготовления шаблонов.
4. В соответствии с кроком колорист подбирает из своей колоретки (набора набивок или выкрасок на ткани с известными рецептами печатных красок) комбинацию цветов для нового колорита. При этом вид изделия в выбранной гамме существует лишь в воображении, поскольку узнать, как оно будет выглядеть в действительности, можно будет только после печати пробной партии. Это обусловлено тем, что печатные машины, которыми оснащены отечественные текстильные предприятия, рассчитаны на большие объемы и не способны качественно напечатать 1-3 изделия. Пробного оборудования, позволяющего вывести на печать одно изделие с использованием производственных шаблонов, на российских предприятиях практически нет (по крайней мере, автору

такие предприятия неизвестны, за исключением Павловопосадской платочной мануфактуры).

Из описанных операций допечатной подготовки текстильных изделий можно автоматизировать:

- подготовку изображений шаблонов;
 - отработку колористических решений;
 - подбор рецептов печатных красок, обеспечивающих соответствие цвета в утвержденных образцах и промышленных изделиях.
- Автоматизация этих операций позволит обеспечить:

- ускорение сроков подготовки новых изделий, сокращение производственного цикла от дизайна до готового изделия;
- высокую точность изготовления печатных шаблонов. Подготовленные с помощью компьютера изображения выводятся на пленку или непосредственно на заготовку для шаблона. В зависимости от способа гравирования шаблонов точность может составлять 28 мкм (для установки прямого гравирования WaxJet Robustelli). При этом достигается столь же высокая точность взаимного расположения изображения в разных шаблонах, обеспечивающая идеальное трафление рисунка;
- возможность в короткое время создать и документировать (выве-

сти на бумагу) большое количество колористических решений изделия для отбора и последующего утверждения лучших;

- более быструю и качественную подготовку изображений полутоновых рисунков с помощью автоматического генерирования на компьютере регулярных или стохастических растров;
- точное цветовое соответствие серийных изделий утвержденным эскизам;
- возможность моделирования будущих изделий на допечатном этапе (и даже анализа спроса на них — при использовании установок, позволяющих печатать непосредственно на ткани текстильными красителями с применением технологии струйной печати).

Не вдаваясь в подробности технологии изготовления печатных шаблонов, рассмотрим особенности автоматизации этих операций на ОАО "Павловопосадская платочная мануфактура".

Подготовка изображений шаблонов

Эта часть технологического процесса включает следующие этапы:

- сканирование крока;
- цветоделение отсканированного изображения — подготовка монохромных изображений отдельных печатных шаблонов;
- проверка правильности цветоделения с выводом в цвете на бумагу;
- вывод цветоделенных пленок (устаревшая технология) или передача файлов в шаблонную мастерскую для прямого гравирования шаблонов с использованием установок компаний Robustelli, Lusher, CST и др.;
- экспонирование, проявление и последующая обработка шаблонов;
- проверочная печать рисунка с изготовленных шаблонов на ручном пробном столе, осуществляемая на бумаге водорастворимыми красками (например, производства итальянской фирмы Saati).

Сканирование крока. Подготовка (цветоделение) изображений шаблонов выполняется в специализированных программах, учитывающих текстильную специфику и позволя-

ющих эффективно работать с большими (30 000х30 000 пикселей и более) изображениями.

Однако сначала изображение крока должно быть отсканировано с требуемым разрешением (порядка 500 пикс./дюйм). При этом следует учитывать, что кроки, например, платочных изделий могут иметь размеры 72х72 см, 90х90 см, 132х70 см, 160х80 см. Еще совсем недавно отсканировать такие оригиналы можно было лишь на специальных барабанных сканерах. Стоимость таких устройств колебалась от 120 до 200 тысяч долларов. Правда, многие из них позволяли дополнительно выводить обработанные изображения на фотопленку, однако с развитием технологии прямого гравирования (CTS — "computer-to-screen") эта возможность стала неактуальной.

С появлением цветных роликовых сканеров, цена которых была менее 25 тысяч долларов, а качество получаемого изображения росло с каждым годом, участь барабанных сканеров была предпрещена.

Семь лет назад Павловопосадская платочная мануфактура приобрела один из первых цветных сканеров фирмы Contex — FSC8000. Он прослужил верой и правдой 4 года и был заменен на Crystal Tx 40, обладающий более высокими характеристиками.

Этот сканер несложен в обслуживании, а процедура его юстировки и цветокалибровки осуществляется полностью автоматически — нужно только запустить сервисную программу, входящую в комплект поставки, и вставить специальную эталонную тест-таблицу. Тракт сканирования у Crystal Tx 40 прямолинейный, а толщина оригиналов может достигать 15 мм. Это позволяет сканировать кроки, нарисованные, например, на толстом картоне. Ширина сканирования составляет 40 дюймов (101,6 см), максимальная ширина оригинала — 109,2 см, оптическое разрешение сканера — 508 dpi, что является стандартным разрешением отсканированных изображений текстильных рисунков. Разрядность передаваемых на компьютер данных — 24 бита, подключение к компьютеру возможно как по интерфейсу SCSI, так и по FireWare (IEEE 1394). В комплект поставки, наряду с фирменным про-

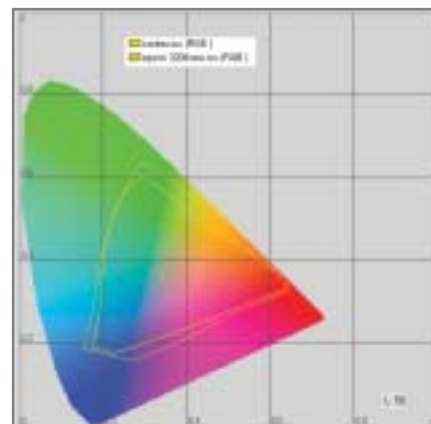


Рис. 1. Цветовые охваты сканеров Contex Crystal Tx 40 и Epson Perfection 3200 Photo

граммным обеспечением, входит программа RasterID (разработчик — компания Consistent Software), с помощью которой и осуществляются все операции по сканированию. Кроме того, имеется plug-in, позволяющий осуществлять сканирование из Adobe Photoshop.

Важным показателем при разработке текстильных дизайнов с использованием компьютерной обработки является ширина цветового охвата вводных и выводных устройств. Оценить цветовой охват сканера Crystal Tx 40 позволяет рис. 1, где для сравнения приведен также цветовой охват сканера Epson Perfection 3200 Photo, который, хотя и относится к разряду устройств, ориентированных на рынок SOHO, имеет достаточно высокие характеристики: так, например, его динамический диапазон превышает 3D. Как видно из приведенных графиков, построенных с помощью пакета Profile Maker, Crystal Tx 40 проигрывает этому сканеру совсем незначительно.

Цветоделение отсканированного изображения имеет свою специфику, не позволяющую использовать известные программы обработки изображений типа Adobe Photoshop. В первую очередь это связано с большим размером файлов растровых изображений. Так, при разрешении 500 dpi файл размером 160х160 см, имеющий формат RGB 8 бит/канал, займет около 992 Мб. Далеко не всякая программа и не на каждом компьютере сможет обработать такие изображения. Поэтому для ускорения процесса используются разные способы уменьшения размеров файлов:

1. *Цветоделение изображения* на этапе сканирования или сразу же после него. Например, программа RasterID позволяет осуществлять достаточно много операций по обработке отсканированного изображения, в том числе — выполнять операцию разделения изображения по цветам. При этом цвета, отнесенные оператором к разным группам, сохраняются в разных растровых файлах. Подобную же операцию можно выполнить и с помощью модуля Color Processor, входящего в состав программы Spotlight Pro, речь о которой пойдет ниже. Этот способ применяется только при работе с качественными оригиналами (с равномерно закрашенными областями разного цвета, четко отрисованным контуром). На практике полученные таким методом изображения обычно нуждаются в последующей правке.

2. *Занижение количества цветов, использование индексированных цветов.* Так работают специализированные текстильные программы, в частности программа TreePaint (разработчик — итальянская компания DS Informatica), в которой используется свой формат представления данных, а также применен весьма эффективный алгоритм компрессии.

Отметим, что большой объем работы по ретушированию изображения обусловлен тем, что художник не в состоянии нарисовать крок, пригодный для цветоделения непосредственно после сканирования. Выполненные гуашью сплошные заливки областей после сканирования на самом деле содержат множество цветов, совпадающих с цветами, обнаруживаемыми сканером в областях, которые следует отнести к другому шаблону. В контурных рисунках возникает проблема выделения и правки контура, о чем речь пойдет ниже.

В общих чертах обработка таких изображений включает следующие операции:

- чистка (ретуширование) изображения: заливка "дырок", удаление мелкого "мусора", появившегося при сканировании, выравнивание рваных краев изображения;
- отнесение отдельных цветов к различным шаблонам с учетом

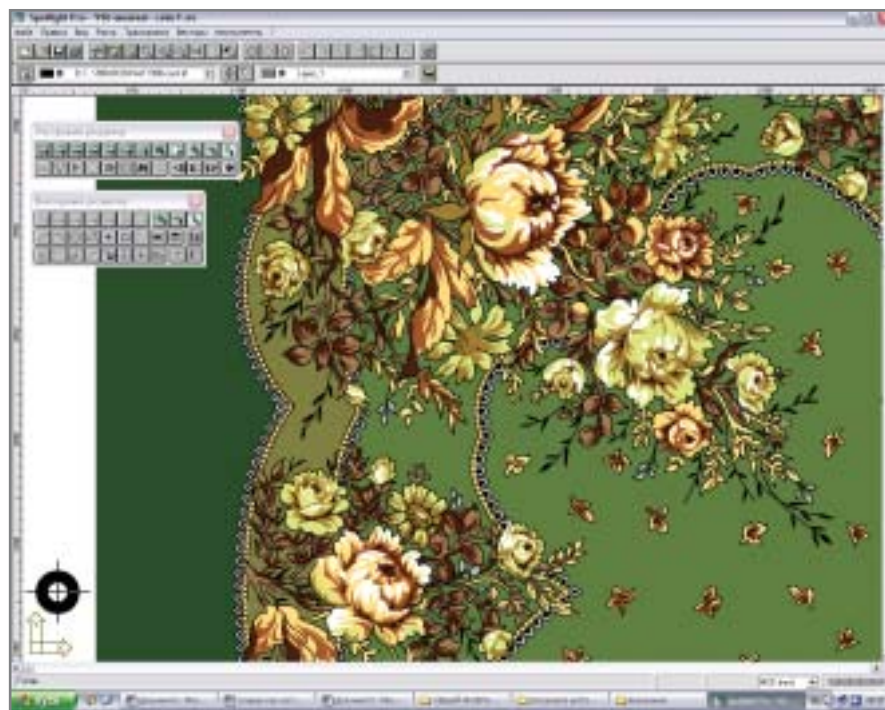


Рис. 2. Окно программы Spotlight Pro 3.2

"накладов" — областей, в которых при печати две краски накладываются одна на другую;

- "затаскивание" изображения под контур или одного цвета под другой (операция, аналогичная треппингу в полиграфии).

Наиболее специфичная задача для текстильных рисунков — выделение контура. В готовых изделиях контур должен иметь равномерную толщину, в зависимости от дизайна — до 0,2 мм. Между тем в авторских кроках контур обычно нарисован недостаточно ровно, имеет разную толщину, чаще всего превышающую требуемую, прерывается. Кроме того, при сканировании на границе черного (как правило) контура с областями других цветов образуется множество пикселей промежуточного цвета, которые автоматически отнести к той или иной области невозможно. Поэтому в большинстве случаев контур приходится заново обрисовывать на компьютере.

Для работы с такими рисунками предназначена программа Spotlight Pro (разработчик — компания Consistent Software), которая представляет собой гибридный растрово-векторный редактор, позволяющий одновременно отображать на экране монитора отсканированный крок, растровые слои отдельных шаблонов

и векторный рабочий слой. Изображение, созданное в векторном слое, можно превратить в растровое и отнести к любому редактируемому слою. Таким образом, контур может быть сначала отрисован в векторном слое поверх изображения крока с помощью прямых линий, дуг или полилиний, а затем растеризован.

Растровые слои — монохромные, поэтому хорошо поддаются компрессии. Программа поддерживает работу с изображениями более 30 000 пикселей и весьма нетребовательна к ресурсам: она вполне успешно работает на компьютерах с оперативной памятью 128 Мб!

Кроме того, важным достоинством программы является небольшая (по сравнению со специализированными программами) стоимость, что немаловажно для большинства современных российских предприятий, испытывающих недостаток средств.

Перед передачей подготовленных изображений шаблонов в шаблонную мастерскую их необходимо тщательно проверить. Опыт показывает, что проверка на экране компьютера неэффективна, кроме того, при этом велика вероятность пропуска ошибок. Между тем себестоимость изготовления одного печатного шаблона в зависимости от его размера и используемой ситоткани составляет от

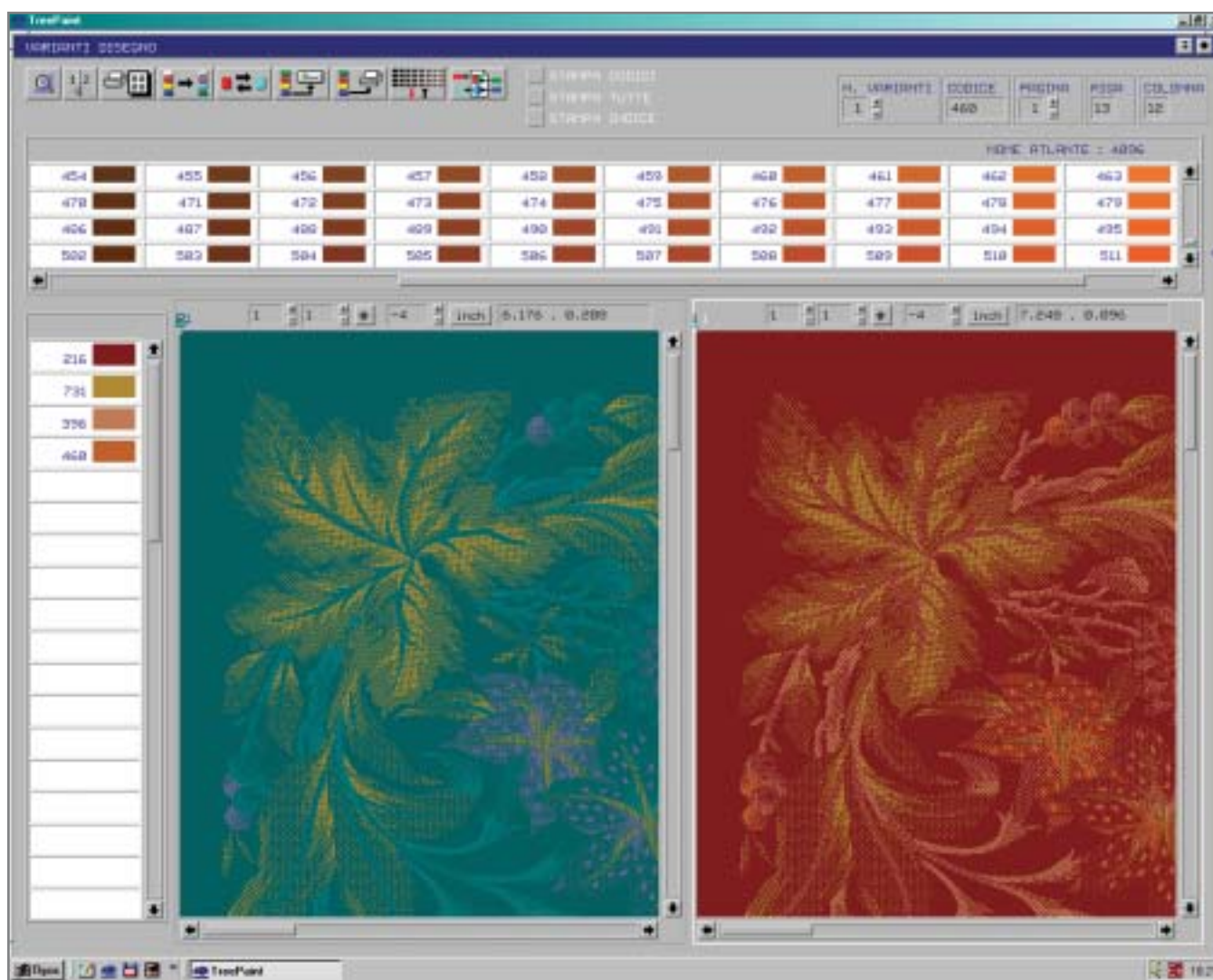


Рис. 3. Окно программы TreePaint при работе с колоритами

300 до 600 долларов, а многие допущенные оператором ошибки в уже готовом шаблоне трудно или невозможно исправить. Чтобы избежать этого, в дополнение к проверке на экране монитора необходимо "смитировать" процесс печати, для чего требуется сгруппировать изображения отдельных шаблонов в единое изображение и вывести его на бумагу. Подобную операцию можно выполнить непосредственно в программе подготовки изображения, которая в состоянии смоделировать результат наложения двух разных красок друг на друга. Такая возможность, предусмотренная в TreePaint (рис. 3), в Spotlight Pro 3.2, в отличие от позднейших версий этой программы, отсутствует — в ней верхний слой полностью закрывает нижележащие слои, что не позволяет обнаружить, например, "мусор", не удаленный в

этих слоях. Однако этот недостаток легко устраним при помощи программы Adobe Photoshop, в которой изображения отдельных шаблонов совмещаются, оставаясь в разных слоях, а для выявления ошибок слоям придается прозрачность, отличная от 100%. Для снижения размера выходного файла разрешение может быть снижено до 100-150 dpi.

Вывод проверочного изображения на бумажный носитель должен осуществляться с помощью широкоформатного устройства — плоттера с шириной печати не менее 90 см. Большие изображения могут быть выведены по частям.

Разработка колористических решений

При использовании компьютера для разработки вариантов колористического решения текстильных из-

делий наиболее важной и сложной задачей является обеспечение точного цветовоспроизведения на экране монитора и на бумажном носителе. Те или иные средства цветокалибровки встроены во все специализированные программы текстильных дизайнов и обычно выделяются в отдельный модуль колористики. К сожалению, программа Spotlight Pro не предназначена для работы с цветом, не имеет своей системы цветокалибровки и не поддерживает стандартные ICC-профили, поэтому не может использоваться для решения задач колористики. Однако и эта проблема легко решается стандартными средствами — например, с помощью программы Adobe Photoshop. Кроме того, для калибровки и профилирования монитора и принтера потребуются широко распространенные программно-аппаратные

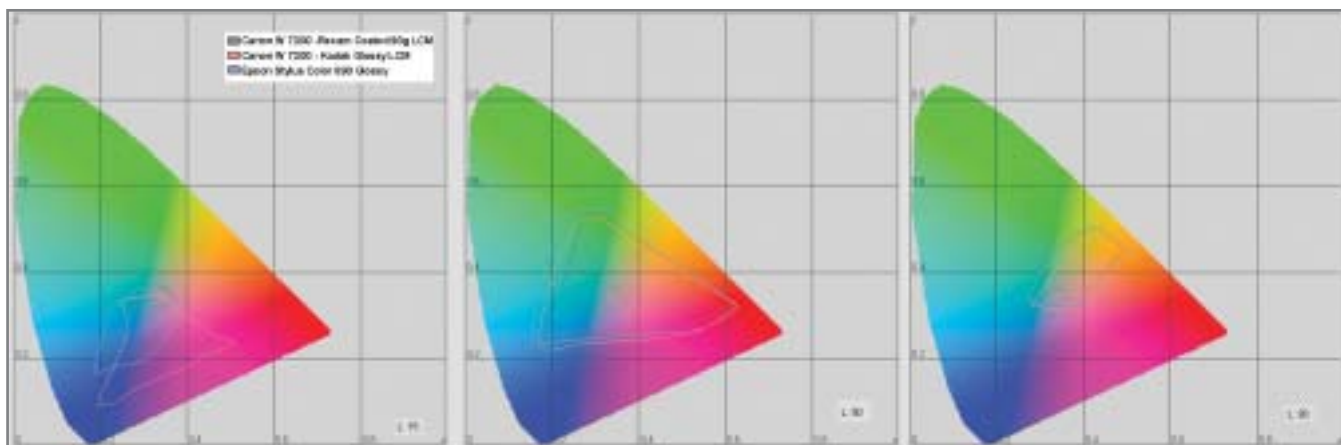


Рис. 4. Цветовой охват плоттера Canon W7200 в сравнении с принтером Epson Stylus Photo 890

средства, такие как комплект EyeOne Photo компании Gretag Macbeth. Впрочем, при работе с новейшими версиями Spotlight Pro привлечения каких-либо дополнительных программ уже не требуется.

В ОАО "Павловопосадская платочная мануфактура" при выводе на бумагу изображений для проверки шаблонов и колоритов используется широкоформатный плоттер Canon W7200. Максимальное разрешение его — 1200x600 dpi, печать осуществляется шестью красками, в которых стандартная CMYK-палитра дополнена красками Photo Cyan и Photo Magenta. Максимальная ширина носителя — 917 мм, длина выводимого изображения может достигать 15 м. Допускается подключение плоттера как по интерфейсу FireWare, так и напрямую к сети FastEthernet. Используются отдельные картриджи большого (330 мл) объема. Наряду с использованием рулонной подачи возможна и ручная подача листов бумаги формата A4 и выше, толщина носителя при этом может достигать 0,5 мм.

Плоттер весьма надежен в работе: за время его эксплуатации ни разу не было допущено дефектов печати, что свидетельствует о хорошо реализованной процедуре чистки головки. Отметим, что при необходимости печатная головка может быть заменена пользователем самостоятельно, без обращения в сервис-центр.

На рис. 4 приведены цветовые охваты плоттера W7200 для двух типов бумаги: специальной бумаги для струйной печати плотностью 90 г/м² компании Rexam и полуглянцевой (satin) фотобумаги плотностью

180 г/м² компании Kodak. Для сравнения показан охват принтера Epson Stylus Color 890 с такой же шестикрасочной системой печати при использовании фирменной фотобумаги Epson Photo Paper плотностью 194 г/м². Как видно из рисунка, в области средних (L=50) и светлых (L=80) тонов цветовые охваты двух устройств достаточно близки. Вместе с тем в области теней (L=15) плоттер Canon W7200 при печати на фотобумаге имеет значительно более широкий охват, немного проигрывая в области голубых, но выигрывая в области синих, фиолетовых и красных тонов.

Известно, что цветовой охват текстильных красителей зачастую превосходит цветовой охват полиграфической триады, а также большинства RGB-пространств. К сожалению, автор не имеет возможности получить столь же наглядное представление цветового пространства текстильных красителей, как это удастся сделать для цифровых устройств ввода-вывода с использованием их профайла. Однако оценить цветовой охват текстильных красителей можно, измеряя цветовые координаты так называемых концентрационных серий — групп набивок или выкрасок, выполненных каждой краской при разных ступенчато изменяющихся значениях ее концентрации. Так, на рис. 5 показаны точки, соответствующие цветовым координатам набивок, сделанных с помощью кислотных красителей (родамин, алый, бордо, ярко-голубой, синий, желтый, оранжевый, фиолетовый, серый, черный), используемых на предприятии для печати по шерсти, в пространстве CIE Lab.

На рис. 6 показаны те же точки вместе с цветовым пространством плоттера Canon W7200 при печати на уже упоминавшейся полуглянцевой фотобумаге фирмы Kodak. Рисунки получены с помощью программы Monaco Profiler 4.7. Все точки, за исключением ряда оранжевых и жел-

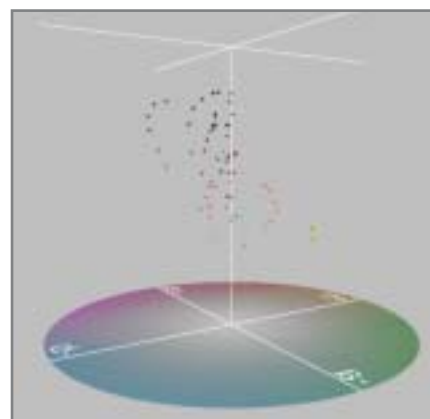


Рис. 5. Представление текстильных красителей в пространстве CIE Lab

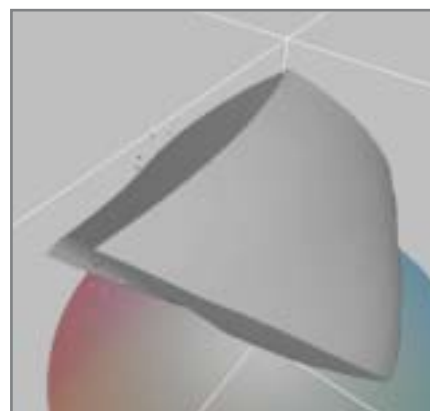


Рис. 6. Красители, не попадающие при некоторых концентрациях в цветовой охват плоттера Canon W7200

тых, попадают в охват плоттера, а значит, могут быть без искажений отображены на бумаге. К сожалению, на печатных устройствах, использующих палитру CMYK, большого цветового охвата достичь нельзя. При необходимости применить цвет, не попадающий полностью в цветовой охват плоттера, моделирование на бумаге будет не вполне точным, однако только в отношении этого цвета, что все же позволит получить достаточно полное представление о будущем изделии.

Подбор рецептов печатных красок

При описанной методике подготовки колоритов с неизбежностью возникает и необходимость обеспечить точное соответствие цвета в утвержденных образцах на бумажном носителе и в серийных изделиях при печати на ткани. Это позволяют осуществить программно-аппаратные комплексы, обеспечивающие автоматизацию подбора рецептов печатных красок по данным спектрометрического измерения бумажных

образцов. Такие комплексы включают спектрофотометр, лабораторное оборудование для получения пробных набивок или выкрасок (печатный стол или лабораторный красильный аппарат, сушильный шкаф, зрельник) и соответствующее программное обеспечение, которое предлагается компаниями, выпускающими спектрофотометры (Gretag Macbeth, Data Color, X-rite), а также разработчиками специализированных программных продуктов (например, Orintex).

В заключение отметим, что стоимость описанных в статье программно-аппаратных средств (без учета стоимости компьютеров и устройства вывода изображений на пленку или непосредственно на шаблон), включающих сканер Crystal Tx 4, программы Spotlight Pro 3.2, Adobe Photoshop CS, комплект для калибровки EyeOne Photo и плоттер Canon W7200, ориентировочно составит 23-25 тысяч долларов. Включение в этот набор программы TreePaint, обеспечивающей подготовку полутоновых рисунков, увеличит стоимость комплекта ори-

ентировочно на 10 тысяч долларов. Такой объем инвестиций вполне по силам многим российским текстильным предприятиям, а внедрение описанной в статье технологии позволит им остаться "на плаву" в сложных условиях, сложившихся сегодня на рынке текстиля. Ведь основные конкуренты на этом рынке — Турция, Китай — имеют собственные разработки и широко используют чужие идеи в области автоматизации донепечатной подготовки текстильных изделий. Автору доводилось видеть установку прямого гравирования шаблонов китайского производства на действующем печатном производстве вблизи Гуанчжоу, правда, весьма сильно напоминающую установку Robustelli как внешне, так и по конструктивному исполнению...

*Павел Емельянов,
к.т.н.,*

*директор по развитию и инновациям
ОАО "Павловопосадская платочная
мануфактура"*

Тел.: (09643) 5-6570

E-mail: design@platki.ru

Комплексная автоматизация инженерного документооборота

CSoft
Consistent Software

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Санкт-Петербург (812) 496-6929
Воронеж (0732) 39-3050
Екатеринбург (343) 215-9058
Калининград (0112) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (8312) 30-9025

Омск (3812) 51-0925
Пермь (3422) 34-7585
Тюмень (3452) 25-2397
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-3704
Ярославль (0852) 73-1756



ШИРОКОФОРМАТНЫЕ СКАНЕРЫ CONTEX

Компания CSoft предлагает комплексные решения для автоматизации инженерного документооборота на базе системы управления техническими документами TDMS (www.tdms.ru), комплексов Ose (www.ose.ru), сканеров Context (www.context.ru), систем хранения данных, программных средств для эффективной работы со сканированными чертежами Raster Arts (www.rasterarts.ru).

Широкоформатные сканеры Context, гарантирующие высококачественный перевод бумажной документации в электронный вид, являются неотъемлемой частью современного технического документооборота. Фирма Context предлагает широкий спектр моделей, различных по формату (25", 36", 42", 54") и производительности. Все существующие модели поддерживают возможность upgrade, поэтому пользователь может по мере необходимости улучшать такие характеристики, как скорость сканирования и разрешение. Аппаратно реализованные алгоритмы цифровой обработки повышают качество выцветших оригиналов и "синек". А программное обеспечение RasterID (разработка компании Consistent Software), поставляемое в комплекте с каждым сканером Context, обеспечивает множество дополнительных возможностей профессиональной работы с широкоформатным сканером.