

Образец (толщина лака)	Эксперт	Блики (1 – сильно мешают, 5 – не мешают)	Визуальное восприятие (1 – плохо, 5 – хорошо)
4	1	4	4
	2	4	5
	3	4	4
среднее		4	4,33
6	1	3	5
	2	5	4
	3	4	5
среднее		4	4,66

Как видно из таблицы, наивысшие баллы получены у оттисков с большей толщиной лакового покрытия, что совпадает с данными выше. С увеличением толщины красочного слоя увеличивается оптическая плотность и комфорт восприятия материала, который был подвергнут лакированию. Чем меньше слой лака, тем меньше и оптическая плотность, а также блики мешают комфортному восприятию материала.

Список использованных источников

1. Бобров, В. И. Технология послепечатных процессов: лакирование продукции: учебное пособие для вузов / В. И. Бобров, Л. О. Горшкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 261 с.
2. Назаров, Д. А. Измерение оптической плотности в полиграфии: Обзор отеч. и зарубеж. литературы / Д. А. Назаров, Л. Я. Шиманская, Л. В. Гущи-на — Москва: Книга, 1976. — 56 с.

УДК 655.2/.3; 004.9

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ
И ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ЧЕТЫРЕХКРАСОЧНОЙ
ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ РЕПРОДУКЦИИ ПРИ ЦВЕТОВОМ
ПРОФИЛИРОВАНИИ УСТРОЙСТВ ПЕЧАТИ**

Сипайло С. В.

доцент, канд. техн. наук

Зыбин А. С.

студент

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

В работе рассмотрены подходы к повышению экономичности и технологичности четырехкрасочной полиграфической репродукции на основе цветового профилирования. Проана-

► Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

лизированы метод и параметры цветоделения, заданные в цветовом профиле, дана оценка влияния уровня замены серой компоненты на расход краски при печати.

Ключевые слова: цветовое профилирование, метод цветоделения, замена серой компоненты.

Современная полиграфия стремительно развивается, предъявляя все более высокие требования к качеству продукции, производительности и экономичности печатного процесса. Одним из ключевых направлений совершенствования полиграфических процессов является оптимизация четырехкрасочного репродуцирования изобразительной информации — базового метода цветной печати, широко применяемого в производстве рекламной, этикеточно-упаковочной и книжно-журнальной продукции. В условиях растущей конкуренции и необходимости снижения производственных затрат большое значение имеет цветовое профилирование устройств печати, позволяющее не только добиться точного цветовоспроизведения, но и повысить технологичность печатного процесса, сделав его более стабильным и сократив материальные и временные затраты.

Основное предназначение цветового профиля — характеристика цветовоспроизведения печатающего устройства на основе координат аппаратно-независимой колориметрической системы (Lab, XYZ), сопоставленных с цветовыми координатами аппаратно-зависимой цветовой модели (RGB, CMYK).

Исходя из особенностей описания страниц, передаваемых на цифровое печатающее (выводное) устройство, можно выделить два варианта цветовых профилей 4 красочных устройств печати:

1) профили RGB-типа, если цифровое устройство вывода информации не поддерживает язык PostScript (PCL-принтеры, GDI-принтеры и др.);

2) профили CMYK-типа, оперирующие конечными цветовыми параметрами 4-красочного печатающего устройства.

Процесс создания цветовых профилей, соответствующих цветовой модели CMYK, является более сложным, но при этом предоставляет больше возможностей по управлению процессом преобразования изображения в 4-красочную систему координат.

Согласно теории цвета, для получения различных цветовых вариантов достаточно трех независимых базовых цветов. Наличие же четвертого базового цвета обуславливает вариативность преобразования цветовых координат из 3 координатного аппаратно-неза-

висимого пространства в 4 координатную систему CMYK. Поэтому при создании цветового CMYK-профиля недостаточно просто охарактеризовать цветопередачу на оттиске в координатах Lab или XYZ. Для обеспечения однозначности цветовых преобразований в CMYK следует также определить ряд дополнительных параметров: 1) метод цветоделения (метод генерации черной составляющей CMYK-изображения); 2) параметры генерации черного канала в рамках выбранного метода цветоделения; 3) предельно допустимое количество черной и цветных красок на оттиске и др.

В настоящее время при выполнении преобразования в CMYK, как правило, используется метод цветоделения GCR (Grey Component Replacement, замена серой компоненты), позволяющий уменьшить количество цветных красок на оттиске. Это происходит за счет замещения серой составляющей цвета триадных красок CMY (Cyan, Magenta, Yellow) эквивалентным количеством черной краски (Black). Уровень замены серой компоненты черной краской является настраиваемым параметром.

Метод GCR обладает такими преимуществами как снижение расхода красок при печати, ускорение закрепления красок и снижение риска их смазывания, повышение стабильности цветового баланса в печатном процессе и лучшая передача нейтральных тонов.

К недостатку метода GCR можно отнести тот факт, что при полном замещении серой компоненты черной краской возможно снижение насыщенности цветов на оттиске и заметный резкий переход между нейтральными и хроматическими участками изображения. Поэтому на практике осуществляют не полную, а частичную замену серой компоненты, уровень которой задается при создании цветового профиля. Возможность скорректировать уровень GCR позволяет найти баланс между технологичностью репродуцируемого изображения и воспроизведением насыщенных цветов.

Для оценки влияния уровня GCR на расход красок при печати в рамках данной работы было создано несколько цветовых профилей с разным уровнем замены, характеризующих офсетную печать на мелованной и немелованной бумаге. Создание пользовательских версий цветовых профилей осуществлялось средствами программы Adobe Photoshop, доступными в окне «Настройка цветов». Цветовые координаты Lab цветных контрольных полей на оттиске были заданы в соответствии с требованиями стандарта офсетной печати ISO 12647-2:2013. Также на основе данных из этого стандарта в программе Mathcad

были построены математические модели растискивания при печати в виде полиномов третьей степени. На основе этих моделей рассчитаны целевые показатели воспроизведения растровой структуры на оттиске, которые использовались для построения градиционных кривых при создании цветowych профилей. Предельное суммарное количество красок устанавливалось в зависимости от вида бумаги: 300% для печати на мелованной бумаге и 280% для немелованной. Уровень замены серой компоненты был представлен в 4 вариантах: 1) отсутствует (условный вариант для сравнения); 2) легкий; 3) средний; 4) высокий.

Таким образом, было создано 8 цветowych профилей офсетной печати для двух видов бумаги, которые отличались уровнем GCR. Эти профили использовались для преобразования в CMYK трех вариантов тестовых изображений, изначально представленных в цветовом пространстве Adobe RGB. В качестве тестовых изображений использовались: 1) непрерывная шкала нейтральных цветов; 2) типичная фотография с умеренной цветовой гаммой, содержащая как цвета, близкие к нейтральным, так и различные хроматические цвета; 3) фотография, содержащая насыщенные хроматические цвета с акцентом в зеленую область.

Полученные при разных уровнях замены серой компоненты CMYK-изображения были поканально загружены в программу Mathcad в виде матрицы числовых параметров пикселей. При математической обработке матричных данных для каждого варианта CMYK-изображения было рассчитано общее количество четырех красок в %, в среднем приходящееся на один изобразительный элемент. Также в среднем на изобразительный элемент было рассчитано уменьшение количества CMYK-красок по сравнению с нулевым уровнем замены серой компоненты (печать красками CMY).

Результаты расчетов в виде графических зависимостей расхода и экономии красок от уровня GCR приведены на рисунке.

По результатам анализа полученных зависимостей можно сделать следующие выводы:

1) величина экономии краски, достигаемая путем замены серой компоненты, зависит от цветового содержания воспроизводимого изображения;

2) при наличии в изображении насыщенных цветов и выраженных цветowych акцентах высокий уровень замещения серой компоненты не обеспечит существенного уменьшения количества красок при печати;

Секция 6. Технологические инновации в полиграфии и их воздействие на распространение информации

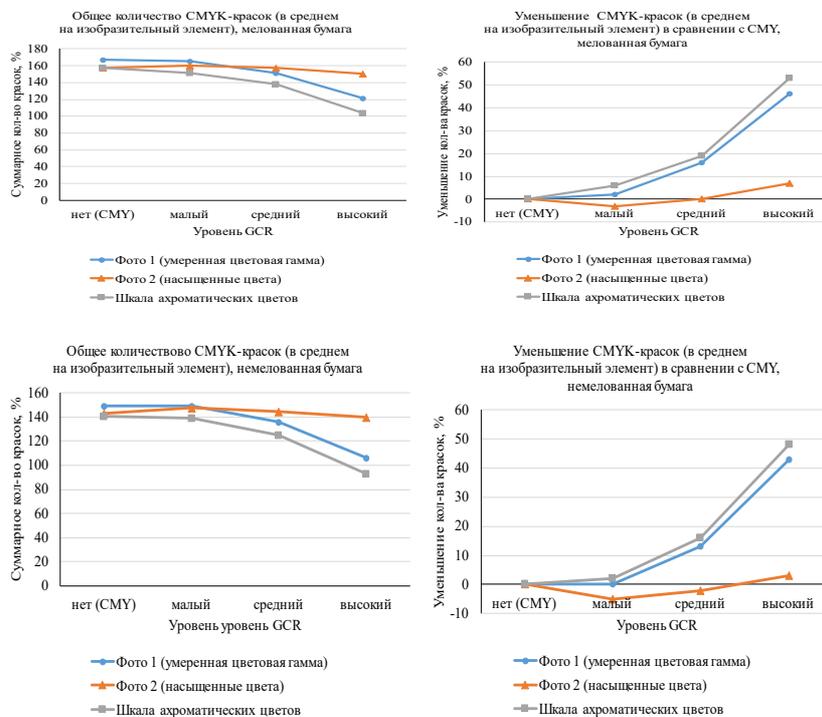


Рисунок. Зависимость расхода и экономии красок от уровня GCR

3) в случае более сбалансированной цветовой гаммы изображения даже средний уровень GCR позволяет заметно сократить расход краски и сделать процесс печати более стабильным.

Таким образом, для достижения лучшей технологичности четырехкрасочной репродукции целесообразно иметь несколько вариантов цветковых профилей с разным уровнем GCR и персонально выбирать один из них применительно к конкретному варианту обрабатываемого изображения. Для оценки же влияния уровня GCR на сохранение чистоты цвета в перспективе следует провести экспериментальную печать тестовых изображений с измерением цветковых координат на оттисках.