

Исследование цифровой цветопробы

Е.Б. Козлова,
доц. кафедры ТПП
И.В. Демина,
инженер

Как известно, для контроля качества будущих тиражных оттисков издавна применялась пробная печать. В последнее время на смену пробной печати пришли различные виды цветопробы. Одним из самых перспективных видов цветопробы нам представляется использование цифрового копира XEROX DCC-50. Применение такой цветопробы отличается оперативностью и дает возможность в случае необходимости провести на допечатной стадии коррекцию файлов иллюстраций [1].

Для исследований использовался файл цифрового изображения, содержавшего сюжет с телесными цветами, изображением зелени, воды, а также контрольные шкалы — цветные, с максимальными количествами красок триады, и серые для контроля градации. С цифрового файла были изготовлены печатные формы и получены оттиски на офсетной печатной машине на мелованных бумагах двух разных типов: «Neo Art», 200 г/м² и «Snow Art», 170 г/м². Отпечатки для измерений были взяты в начале тиража, в середине и в конце. Результаты измерений были усреднены.

С этого же файла были получены цветопробы при разных режимах, влияющих на плотность наложения тонеров на запечатываемый материал, и контрастность изображения. Первая цветопроба была получена при разрешении 300 dpi, линиатуре вывода 60 lpi, Режим — Screened, изображение — Light. Вторая и третья цветопробы были получены при таком же разрешении и линиатуре, но отличались режимом (в обоих случаях был выбран режим Conetone) и характером изображения. Для второй цветопробы был выбран характер Lighter, для третьей — Light.

Оттиски и цветопробы были предъявлены наблюдателям, которые в соответствии с предложенной им программой оценили визу-

альное сходство среднего по качеству оттиска с цветопробами. В основном, оценивалось сходство памятных цветов и фона. На рис. 1 приведены диаграммы, выражающие оценки сходства между оттисками и цветопробами. Из рисунка видно, что наиболее высокую оценку получила цветопроба № 3.

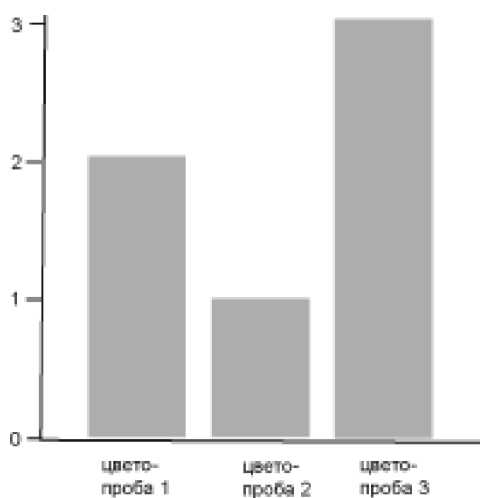


Рис.1. Диаграммы, выражающие сходство между оттисками и цифровыми цветопробами

Кроме субъективной оценки качества цветопробы нами была проведена и объективная оценка. Прежде всего мы оценили воспроизведение градации. Для этого были измерены оптические плотности серых шкал на оттисках и цветопробах. Соотношение между усредненными значениями оптических плотностей оттиска ($D_{\text{отт}}$) и цветопробы ($D_{\text{цп}}$) показано на рис. 2. Как видно из рисунка, это соотношение нелинейно. Оптические плотности цветопробы несколько выше, чем оптические

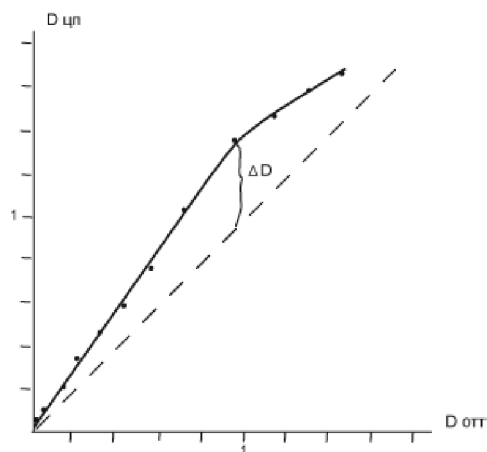


Рис. 2. Воспроизведение градации

плотности оттиска — цветопроба кажется темнее. Для устранения такого недостатка перед выводом следует произвести линеаризацию цветопробы, построив передаточную функцию Transfer Function. Суть построения этой функции состоит в том, что полученные оптические плотности надо уменьшить на разницу ΔD , которая существует между D полученной и D требуемой [2].

Нами также были построены кривые отражения красок оттисков и цветопроб. Они приведены на рис. 3а (голубая краска), 3б (пурпурная краска), 3с (голубая краска). Сплошные кривые соответствуют печатным краскам, круглые, квадратные и крестообразные точки — то-

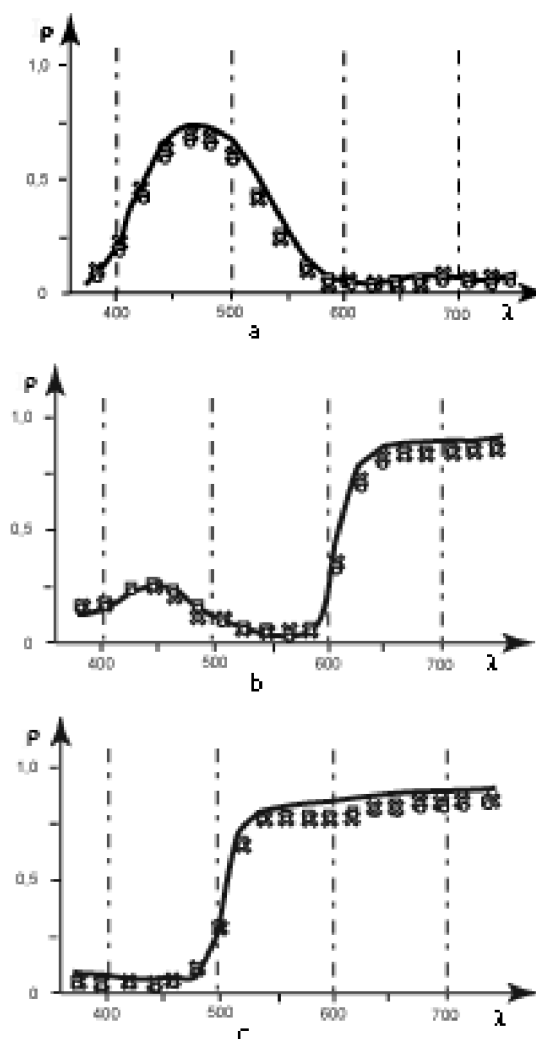


Рис. 3. Кривые отражения печатных красок и тонеров цветопроб, полученных при разных режимах: а — голубая краска; б — пурпурная краска; в — голубая краска

нерам. Как видно из рисунков, вопреки общепринятому мнению кривые отражения красок и тонеров имеют практически одинаковый характер. Однако тонеры характеризуются меньшей прозрачностью, поэтому в выделяемых зонах — голубой (красная зона) и желтый (синяя зона) работают практически как идеальные. Отражение в этих зонах составляет 0,05. Пурпурный тонер в зеленой зоне, отражает практически, как пурпурная краска. В невыделяемых зонах отражение всех тонеров уменьшается по сравнению с печатными красками примерно на величины от 0,05 до 0,1. Из-за этих отличий в общем случае изображение на цветопробе зрительно несколько темнее, что также следует учитывать при выборе режимов вывода цветопробы.

Далее были построены цветовые охваты печатных красок и тонеров. Как известно, каждой триадой красок можно воспроизвести определенную совокупность цветов. Зная координаты этих цветов, можно построить фигуру, описывающую их положение в пространстве или на плоскости [3]. Конечно, более подробную информацию дает тело цветового охвата, но у нас была возможность построения только цветовых охватов на плоскости. Совмещение усредненных цветовых охватов печатных красок с каждой из цветопроб показало, что при сравнении цветовых охватов цветопроб и оттисков можно заметить: первая цветопроба меньше цветового охвата оттиска в области красных и желтых цветов, а также в области голубых цветов. В свою очередь, эта цветопроба имеет более широкий цветовой охват, чем оттиск по зелено-голубым и голубым цветам. Вместе с тем область цветового охвата, по которой оттиск и цветопроба совпадают, достаточно велика.

Практически по тем же самым цветам наблюдается несовпадение оттиска и второй цветопробы. Однако область совпадения здесь выше.

Самое хорошее совпадение между цветовым охватом оттиска и цветопробы наблюдается у третьей цветопробы (рис. 4). Как показано выше, это совпадение лучше и согласно субъективной оценке. Анализ приведенных цветовых пространств показывает, что в принципе возможно совпадение большинства цветов оттиска и цветопробы, но для этого необходимо принять соответствующие меры. Существует несколько вариантов таких мер.

Универсальный способ — калибровка цветопробы. Для этого необходимо использовать шкалы цветового охвата, полученные с помощью печатного процесса. Например, можно использовать универсальные цифровые калибровочные шкалы. С этих шкал необходимо изготовить печатные формы, получить с них оттиски на печатной машине. С этих же шкал изготовить цветопробу. В результате измерений получить координаты цвета цветопробы и оттиска и создать в программе PhotoShop профили цветопробы и печатной машины. Для этого мож-

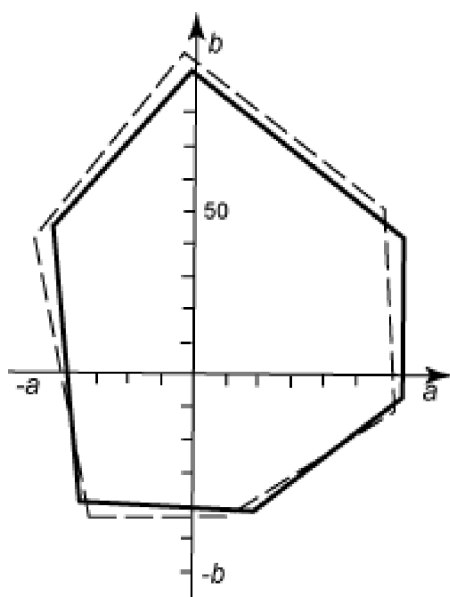


Рис. 4. Цветовой охват оттиска (сплошная линия) и цветопробы № 3 (прерывистая линия)

но использовать опцию Edit/CMYK/Working Spaces. В опцию Custom CMYK нужно ввести в Ink Colors (настройка красок по цветопробе) координаты цвета в Cielab. Профили зоны совпадения цветовых охватов оттисков и цветопроб достаточно велики. Это говорит о том, что при применении калибровки цветопробы можно получить хорошее совпадение цветов оттисков и цветопроб и в дальнейшем надежно использовать цветопробу для контроля печатного процесса.

Библиографический список

1. *Игнатов К.* Эволюция цветопробных устройств / К. Игнатов // Курсив. — 1998. — № 6.
2. *Шлихт Г.* Цифровая обработка цветных изображений / Г. Шлихт. — М. : ЭКОМ, 1997.
3. *Шашлов А.Б.* Основы светотехники / А.Б. Шашлов. — М. : Логос, 2011.