

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫЕ ОРИГИНАЛЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СКАНИРОВАНИЯ

В настоящее время многоцветные изобразительные оригиналы могут быть представлены как в цифровом, так и в вещественном виде. Последний вариант является традиционной формой представления исходной изобразительной информации для полиграфического репродуцирования.

Важным критерием качества воспроизведения изобразительной информации является точность воспроизведения цвета. Чтобы обеспечить точность цветовоспроизведения вещественного оригинала при сканировании, необходимо охарактеризовать особенности цветопередачи используемого сканера персональным цветовым профилем [1, 2]. Профиль сканера устанавливает соответствие между цветовыми координатами RGB, полученными при сканировании, и аппаратно-независимыми координатами колориметрической системы $L^*a^*b^*$ [3].

Для создания персонального цветового профиля сканера требуется использовать синтетический оригинал, включающий в себя цветные и ахроматические контрольные поля разной яркости и насыщенности.

Помимо самого оригинала, необходимо иметь информацию о фактических значениях цветовых координат $L^*a^*b^*$ его полей, занесенную в специальный технический текстовый файл – так называемый Reference file. Тогда при наличии вещественного синтетического оригинала и цветовой характеристики его полей можно выполнить цветовую характеристику (профилирование) сканера программным путем по отсканированному изображению такого оригинала.

Для практического решения этой задачи с помощью прикладных программ профилирования необходимы унифицированные синтетические оригиналы.

Первые варианты таких технически регламентированных оригиналов в виде шкал IT8.7/1 и IT8.7/2 [2] были представлены в 1993 г. в стандартах, разработанных американской организацией ANSI. Далее эти стандарты были выпущены международной организацией ISO и впоследствии модифицированы. Кроме шкал, регламентированных национальными и/или международными стандартами, существуют и коммерческие разработки западных компаний.

В настоящее время можно выделить следующие наиболее распространенные варианты унифицированных синтетических оригиналов для цветового профилирования сканера:

1. Классические шкалы с базовым составом полей (ISO 12641-1-2025):

- шкала IT 8.7/1 для прозрачных оригиналов;
- шкала IT 8.7/2 для непрозрачных оригиналов.

2. Шкала Advanced IT8 с расширенным составом полей (ISO 12641-2-2019).

3. Шкала ColorChecker компании X-Rite и ее аналоги – коммерческая разработка, не регламентируется стандартами.

Шкалы IT8.7/1 и IT8.7/2 могут содержать от 264 до 288 полей. Стандартом строго регламентируется состав 252 полей. Остальные поля могут варьироваться. Такое количество полей в целом позволяет с приемлемой точностью охарактеризовать цветопередачу сканера.

Вместе с тем, когда задача цветовоспроизведения оригинала должна быть решена с повышенной точностью, может потребоваться шкала с увеличенным набором элементов. Такой шкалой является Advanced IT8 (ISO 12641-2-2019), которая содержит 864 поля. Эта шкала поддерживается ограниченным перечнем программного обеспечения, в первую очередь коммерческого. В сочетании же со шкалами IT8.7/1 и IT8.7/2 функционирует и ряд некоммерческих программных продуктов.

Шкала ColorChecker содержит лишь 24 цветных и серых поля. В первую очередь она используется как решение для цифровой фотосъемки.

Синтетические оригиналы для цветового профилирования изготавливаются коммерческими организациями, например Kodak. В комплекте с самой шкалой идет технический файл с информацией о цвете ее полей. Для цветового профилирования важно, чтобы цветовой охват и контраст шкалы перекрывали аналогичные параметры сканера и сканируемых на нем оригиналов.

В качестве более экономичного варианта можно рассматривать печатный вариант шкалы, полученный самим пользователем. Для этого требуется печатающее устройство и прибор для измерения цвета полей шкалы.

В данной работе были реализованы следующие варианты печати шкалы IT8.7/2:

- 1) 4-красочная термосублимационная печать;
- 2) 4-красочная струйная печать на фотобумаге;

3) 4-красочная цифровая электрофотографическая печать на офисной бумаге;

4) 6-красочная офсетная печать на мелованной бумаге по технологии Pantone Hexachrome.

Для сравнения с приведенными вариантами печатных шкал использовалась оригинальная шкала Kodak IT 8.7/2.

В качестве устройства измерения цветовых координат полей шкалы использовался спектрофотометр X-Rite i1Pro 3. В роли устройства сканирования шкал выступал Canon MF 443 DW. Для профилирования применялась программа LCMS Profiler.

Далее для сравнения профилей было выполнено контрольное сканирование двух вещественных оригиналов, выполненных традиционным фотографическим и струйным способом.

Применение цветовых профилей к отсканированным изображениям и их анализ осуществлялись в программе Adobe Photoshop. Полученные в Adobe Photoshop цветовые координаты сравнивались с эталонными $L^*a^*b^*$ -значениями, полученными измерением полей контрольного оригинала спектрофотометром. Искажения цветов изображения, возникшие при сканировании, характеризовались количеством порогов цветового различия ΔE [2].

Результаты эксперимента показали, что при использовании определенных технологий печати синтетического оригинала для профилирования сканера можно добиться повышения точности цветопроизведения. Это оказалось справедливым для технологий прямой термосублимационной печати и струйной печати на фотобумаге. В то же время электрофотографическая печать на бумаге без покрытия и плоская офсетная печать на мелованной бумаге не обеспечили необходимую ширину цветового охвата синтетического оригинала.

Таким образом, использование технологий цифровой печати насыщенными красителями на специальной бумаге позволяет получить цветной синтетический оригинал для цветовой характеристики сканера и повышения точности цветопроизведения оригинала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сипайло С. В. Повышение точности цветопроизведения вещественных изобразительных оригиналов при сканировании // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. 2024. № 2 (285). С. 47–52. DOI: 10.52065/2520-6729-2024-285-6.

2. Домасев М. В., Гнатюк С. П. Цвет, управление цветом, цветовые расчеты и измерения. СПб.: Питер, 2009. 224 с.

3. Шашлов Б. А. Цвет и цветопроизведение. М.: Мир книги, 1995. 316 с.