

УДК 655.255

**СКАНУВАННЯ ТА ЯКІСТЬ КОЛЬОРОВІДТВОРЕННЯ****М.І. Ференц, М.М. Ференц**

*Коротко викладена суть процесу сканування кольорових оригіналів на планшетних і барабанних сканерах. Теоретично аргументується неможливість досягти ідеального кольороподілу на етапі сканування. Порівняльний аналіз експериментально отриманих кольороподільних характеристик підтверджує необхідність комп'ютерної корекції кольорових зображень по усуненню кольороподільних спотворень, які неминуче виникають у процесі сканування.*

*Кратко изложена суцність процесу сканування кольорових оригіналів на планшетних і барабанних сканерах. Теоретично аргументується неможливість досягти ідеального цветоделення на етапі сканування. Сравнительний аналіз експериментально отриманих цветоделительних характеристик підтверджує необхідність комп'ютерної корекції по усуненню цветоделительних искажень, которые неизбежно возникают в процессе сканирования.*

Першим етапом багатоопераційної технології кольоровідтворення на сучасних видавничих системах є сканування кольорового оригіналу (прозорого чи непрозорого) на планшетному або барабанному сканері, де відбувається поділ кольорового зображення на однофарбові складові. У процесі сканування кольорового зображення на планшетному сканері світло, що пройшло чи відбилося від кожної елементарної ділянки оригіналу, проходить через систему лінз та дзеркал і потрапляє на світлочутливу систему пристрою із зарядовим зв'язком, елементи якої мають по три типи світлочутливих датчиків, кожний з яких чутливий тільки до однієї третьої зони видимого спектра [1]. У результаті цього в пристрої із зарядовим зв'язком здійснюється поділ світла на три зональні частини і, відповідно, кольорового зображення на три складові. До того ж даний процес може відбуватись за один прийом на однопрохідних сканерах і за три прийоми – на трипрохідних.

У барабанних сканерах кольороподіл відбувається внаслідок того, що світло, трансформоване від кожної елементарної ділянки оригіналу, проходить через відповідну оптичну систему і зональні світлофільтри, кожному з яких властиве пропускання в одній третій області спектра. Кольороподілена світлова інформація про оригінал надходить на три відповідні датчики, де підсилюється і перетворюється. Незалежно від типу сканера кольороподілена світлова інформація надходить в аналого-цифровий пристрій, де здійснюється її оцифрування про зображення оригіналу, яке вводиться в комп'ютер [2] і якість якого залежить від кольороподілених складових (RGB зображень), що формуються при скануванні. Згідно з дублікаційною теорією Ньюберга [3], для одержання точної копії кольорового зображення, у тому числі на моніторі комп'ютера, треба провести ідеальний кольороподіл і кількісно точно відтворити кожне кольороподілене зображення, при умові, що спектральні характеристики барвників, які формують кольори оригіналу, відповідають спектральним характеристикам барвників, які формують кольорове зображення на моніторі. Якщо припустити, що ймовірність приведення у відповідність спектральних характеристик теоретично можлива, то можна ставити питання про ідеальне проведення процесу кольороподілу. Тому для виконання дублікаційної умови потрібно, щоб датчики світлочутливої системи сканера змогли забезпечити, по-перше, однакову активність у всіх трьох зонах спектра і, по-друге, ізоактивність ізохромних кольорів по кожній з фарб синтезу, а криві сканування – кількісно точно відтворення кольороподіленого зображення від мінімальної до максимальної величини. Тобто в процесі сканування необхідно досягти ідеальних кольороподільних і градаційних характеристик кольороподілених зображень.

Для дослідження кольороподільних характеристик процесу кольороподільного сканування брали модельний оригінал, який складався з жовтої, пурпурної, голубої, червоної, зеленої, фіолетової і умовно-сірої ступеневих шкал, віддрукованих тріадою поліграфічних фарб, а також з ахроматичної шкали, виготовленої на фотопапері, і проводили сканування в режимі RGB. Після введення відсканованого зображення в комп'ютер на моніторі виміряли відносні величини активностей кожної з шкал модельного оригіналу в трьох кольороподільних каналах. Отримані величини переводили в ефективні щільності оригіналу і визначали питомі ефективні щільності, на основі яких аналізували якісні характеристики кольороподілених зображень. Кольороподільні характеристики модельного оригіналу, відсканованого на трьох різних сканерах, подані в таблиці.

Як бачимо, кольороподілені RGB зображення сформовані в червоному, зеленому і синьому кольороподільних каналах, мають різне відхилення від ідеального кольороподілу. Найкращий кольороподіл модельного оригіналу отримано при скануванні на барабанному сканері "Tango". Одержані на цьому сканері кольороподілені зображення потрібно в основному коригувати по недостатній кількості фарби. Кольороподілені зображення, відскановані на планшетному сканері Power Look Pro II, треба коригувати як по надлишку, так і по недостатній кількості фарби. Причому більшого коригування потребують зображення, сформовані в зеленому і червоному каналах. Зображення синього каналу коригування майже не потребує, що є навпаки відносно традиційного фотографічного кольороподілу. У той же час традиційний фотографічний кольороподіл нагадують кольороподільні характеристики кольороподілених зображень, отриманих на планшетному сканері EPSON GT 9000. Тут, навпаки, значно більшого коригування потребує зображення, сформоване в синьому кольороподільному каналі, ніж зображення, сформовані в зеленому і, особливо, у червоному кольороподільних каналах.

Питомі ефективні щільності кольорів модельного оригіналу, кольороподіленого на різних сканерах

Сканер і фірма-виготовлювач	Кольороподільні канали	Питомі ефективні щільності кол. шкал						
		ж	п	г	ч	з	с	Ус
Tango (Linotype-Hell)	червоний	0,07	0,11	0,87	0,05	0,91	0,96	0,99
	зелений	0,05	0,86	0,25	0,90	0,30	0,92	0,98
	синій	0,88	0,10	0,05	0,87	0,94	0,20	0,95
Power Look Pro II (Umax)	червоний	0,18	0,25	0,78	0,25	0,91	0,94	0,98
	зелений	0,21	0,84	0,28	0,93	0,32	0,92	1,0
	синій	0,85	0,05	0,05	0,94	0,95	0,09	0,99
EPSON GT-9000 (Epson)	червоний	0,05	0,05	0,83	0,07	0,85	0,86	0,95
	зелений	0,08	0,86	0,38	0,90	0,38	0,96	0,97
	синій	0,74	0,64	0,12	0,93	0,75	0,67	0,96

Порівняльний аналіз кольороподільних характеристик кольорових зображень, відсканованих на сканерах різних фірм, показав, що якісні характеристики в RGB системі суттєво відрізняються навіть при скануванні одного і того ж модельного кольорового оригіналу. На підставі одержаних результатів можна стверджувати, що якість кольороподілу і кольоровідтворення, а також ступінь кольорової корекції значною мірою залежать від типу сканера та його світлочутливої системи: від того, наскільки вона збалансована за світлочутливістю, й особливо від спектральних характеристик світлочутливих елементів.

Тому для поліпшення кольоровідтворення, крім корекції по виправленню самого оригіналу, потрібне коригування по усуненню спотворень, що виникають у процесі сканування, а також при конвертуванні зображення з системи RGB у систему CMYK [4], з врахуванням втрат, які з'являються на всіх технологічних етапах трансформування зображення від оригіналу до відбитка.

1. Айринг С., Айринг Э. Сканирование, профессиональный подход. Попурри, Минск, 1997.
2. Айринг С., Айринг Э. Подготовка цифровых изображений к печати. Попурри, Минск, 1997.
3. Артюшин Л., Основы воспроизведения цвета в фотографии, кино и полиграфии. М., 1970.
4. Луций С., Петров М., Попов С. Работа в Photoshop на примерах. М., 1996.