

Т.І.Онищенко

## СПЕКТРАЛЬНІ ВИМІРЮВАННЯ КОЛЬОРУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДРУКАРСЬКИХ ФАРБ

У поліграфії досить тривалий час застосовується метод оцінки кольорів шляхом порівняння їх з різними шкалами кольорів, альбомами і атласами, що являють собою систематизований набір еталонних відбитків з варіаціями тонів кольору, насиченості та яскравості, характеристика яких уже відома наперед. На жаль, ці методи визначення параметрів кольору фарб не досить точні.

Колориметричні, і особливо денситометричні, способи є досить зручними для поліграфічного виробництва: для контролю відповідності кольорових характеристик фарбової проби параметрам кольору образотворчого оригіналу, а також для контролю ідентичності кольорових показників відбитків як у межах цілого тиражу, так і в порівнянні із затвердженим до друку еталоном [1].

Вихідними даними для оцінки властивостей друкарських фарб шляхом заміру кольорів є значення координат кольору друкарських

відбитків, точно визначити які можна за допомогою спектрофотометра. Як обмеження виступають вимоги, що ставляться до поліграфічного виробництва, а саме: мобільність датчика замірів, незначний розмір датчика замірів, можливість заміру полів діаметром 3—5 мм, відмова від приладів з дифузійним освітленням, геометрія світлового потоку і спрямованість замірів  $45^\circ/0^\circ$  [2].

Для візуальної оцінки кольорових відмінностей або змін, які визначаються способом кольорових замірів, крім формули Мак-Адама, доповненої Девідсоном і Фріде, доцільніше застосовувати рівноконтрастні системи. Однією з систем для характеристики друкарських відбитків є стандарт ФРН DIN (DIN 6164). Для оцінки кольору ним встановлено такі показники, як тон кольору  $T$ , насиченість  $S$  і оптична щільність почорніння  $D$ . Суттєва перевага цієї системи в тому, що за допомогою визначених трьох показників при порівнянні даного кольору з кольором взірця з'являється можливість безпосередньо отримувати інформацію про відповідну величину візуальної відмінності кольорів. Таким чином, досить легко можна визначити зміни, які потрібно внести в колір, щоб добитись максимального наближення його до кольору взірця. Крім того, залежно від відмінностей у характеристиках кольору цілком реальною є можливість визначити характер його змін.

Розв'язанню даної проблеми присвячена робота, що виконувалась у Лейпцігській вищій школі під керівництвом професора Райнера Трауцедделя. Для досліджень використовували голубу фарбу фірми Hartmann. За голубим кольором взірця з кольоровими характеристиками  $T$ ,  $S$  і  $D$  відповідно 18,1; 4,6 і 1,85 підбирали колір. Попередньо для цього на тиражному папері були віддруковані голубою фарбою пробні відбитки. Товщину фарбового шару вибирали такою, щоб пробільні ділянки растрового відбитка залишались не залиті фарбою. Координати кольору  $X$ ,  $Y$  і відносну яскравість розраховували за спектрофотометричними кривими, отриманими на спектрофотометрі Gretag SMP 100 при геометрії замірів  $45^\circ/0^\circ$ . Для перетворення координат кольору в характеристики системи DIN використовували діаграму кольорів МКО, за якою встановлювали залежність між координатами кольору  $X$  і  $Y$  в системі МКО і значеннями  $T$  і  $S$  у системі DIN.

Характеристики кольорів системи DIN надалі можна використати для розрахунку порогу кольору розрізнення за наступною формулою:

$$\Delta E_{DIN} = \left[ \left( \frac{S}{6} \cdot \frac{10-D}{9} \Delta T \right)^2 + \left( \frac{10-D}{9} \Delta S \right)^2 + (\Delta D)^2 \right]^{1/2}$$

У роботі [3] стверджують, що оцінка за цією формулою досить добре узгоджується з оцінкою за пороговим значенням, встановле-

ним Мак-Адамом. Залежність між двома цими оціночними величинами передається співвідношенням

$$\Delta E_{\Delta} = 10 \Delta \cdot E_{DIN}.$$

Саме завдяки вищенаведеним формулам були визначені кольорові характеристики (кольорові відмінності і кольорові зміни). Після перетворень отриманих значень кольорових координат у характеристики кольорової системи DIN 6164 за значеннями  $\Delta T$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta D$  визначали величину і напрям відхилень підбраного кольору від кольору взірця шляхом врахування різниці  $\Delta T$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta D$ , а також встановлювали різницю в сприйнятті між підбраним кольором і кольором взірця.

У таблиці наведені кольорові характеристики шести різних кольорів, підбраних до голубого кольору взірця.

Порівняльна характеристика друкарських фарб, підбраних за кольором до голубої фарби

Номер взірця	T	S	D	$\Delta T$	$\Delta S$	$\Delta D$	$\Delta E_{DIN}$
1	18,5	4,59	2,03	-0,05	-0,01	+0,18	0,18
2	18,3	3,64	1,61	+0,20	-0,96	-0,24	0,90
3	18,5	4,05	2,30	+0,40	-0,55	+0,45	0,72
4	18,35	3,48	1,54	+0,25	-1,12	-0,31	1,07
5	18,1	4,36	1,66	0,00	-0,24	-0,19	0,28
6	18,4	3,9	2,01	+0,30	-0,70	+0,16	0,84

Для кольорового тону T знак «плюс» при  $\Delta T$  означає переміщення в напрямку довгохвильової зони спектра, знак «мінус» — у напрямку короткохвильової зони. Для насиченості S знак «плюс» при  $\Delta S$  свідчить про високу насиченість кольору, знак «мінус» — про низьку. Для щільності  $\Delta D$  знаки «плюс» і «мінус» означають відповідно підвищену і понижену щільність. Згідно з [3], для випадку «нормальних» вимог до якості допускається різниця між підбраним кольором і кольором взірця, що не перевищує порогових значень  $\Delta E_{DIN}$  величини 0,7. Особливо добре підбраними є взірці 1 і 5. Для взірців 2 і 4 при нормальній подачі фарби спостерігається недостатня інтенсивність кольору. Взірці 3 і 6 має надзвичайно високу щільність і понижену насиченість. Це означає, що змішана фарба є дуже забруднена чорним кольором.

На підставі отриманих результатів можна стверджувати, що методи кольорових замірів особливо доцільно використовувати для контролю кольорів у пакувальному виробництві, де велике значення має візуальна оцінка кольорів.

1. Шахкельдян Б.Н., Загаринская Л.А. Полиграфические материалы. М., 1988.
2. Farbmeßtechnik für die grafische Industrie — was ist auf dem Markt? /Schlapfer K. //Dtsch. Drucker. 1991. 27. № 18. S. 24—30.
3. Schirmer К.Н. The assessment of print quality by means of color tolerances //Intern. Bull. for the Printing and Allied Trades. №80. P. 33—49.

Стаття надійшла до редакції 16.01.95