

Д.Х.Ганієв, Н.М.Ганієва, І.А.Сисуєв, Д.А.Сисуєв

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІАТУРИ РАСТРА ДЛЯ ОДНОФАРБОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ РІЗНИХ КОЛЬОРІВ

У класичному репродукційному процесі для всіх кольороподієних зображень, які входять до цього комплекту, використовують одну і ту ж лініатуру растра. Основна проблема, що виникає при цьому (у випадку використання регулярних растрових структур), — поява муарових шумів внаслідок взаємонакладання декількох однакових просторових частот. У зв'язку з тим, що регулярні растри мають відомі переваги порівняно з нерегулярними растровими структурами, перед дослідниками стоїть питання створення квазінерегулярності багатофарбового зображення, котре отримується з використанням регулярних растрових систем.

У цій галузі є ряд перспективних розробок, які пройшли практичні випробування. Найбільш прийнятною для впровадження є система «Опти», розроблена в Бонському університеті й описана в роботі Шоппмаєра [1]. Ця система припускає одержання багатофарбового автотипного зображення шляхом послідовного нанесення на поверхню задрукованого матеріалу фарбових шарів різних кольорів, причому однофарбове зображення кожного кольору має свою лініатуру растра. Основним недоліком системи (за інформацією, зазначеною в цій роботі) є те, що визначення лініатури растра для однофарбового зображення здійснюється емпіричним шляхом і є досить трудомісткою операцією.

Цей метод ще більше ускладнюється через те, що для кожної фарбової тріади і сорту паперу вимагає повторного здійснення. Крім того, він, як і будь-який емпіричний метод, неточний, і, відповідно, має низький результат відтворення. Оскільки проблема зниження шумів за рахунок використання растрових структур з різними лініатурами досить актуальна, нами була зроблена спроба знайти об'єктивну закономірність визначення лініатури растра для кожного фарбового зображення.

Результати досліджень дозволили запропонувати залежність як математичну формулу для визначення лініатури растра для кожної фарби синтезу [2]:

$$\frac{a}{b} \left(\frac{\rho_n - \rho_\phi}{\rho_n} \right) \leq 0,0007, \quad (1)$$

де a — відстань між центрами растрових елементів; b — відстань між оком спостерігача й об'єктом, який розглядається; ρ_n — коефіцієнт відбивання паперу; ρ_ϕ — коефіцієнт відбивання фарби.

Ця формула є більш загальним випадком відомого математичного виразу [3]:

$$\frac{a}{b} < 0,0007. \quad (2)$$

Проведені експерименти дають підставу вважати, що закономірність, описана формулою (1), є об'єктивною, тобто відстань між центрами растрових елементів залежить від величини коефіцієнта відбивання фарби, якою відтворюється однофарбове растрове зображення. Ця залежність показує, що чим більше відрізняється коефіцієнт відбивання фарби від коефіцієнта відбивання паперу, тим з вищою лініатурою растра треба відтворювати зображення цієї фарби, і навпаки.

Якщо у формулі (1) коефіцієнт відбивання паперу прийняти за одиницю (ідеально відбиваючий папір), а коефіцієнт відбивання фарби за нуль (абсолютно чорна фарба), то залежність (1) трансформується у вираз (2). Це свідчить про те, що залежність (2) є частковим випадком формули (1).

Експеримент, проведений з метою виявлення роботоздатності запропонованої залежності, полягає в наступному. Спочатку фотометром ФМ-58 виміряли коефіцієнт відбивання тиражного паперу і плашок, надрукованих на ньому голубою, пурпурною та жовтою фарбами. При цьому товщину фарбового шару для кожної фарби вибирали такою ж, як і при тиражному друці. Потім за виміряними значеннями коефіцієнтів відбивання, за допомогою залежності (1), визначали лініатуру растра для кожної фарби. Слід відзначити, що вимірювання проводили по відношенню до тиражного паперу, тобто під лівим вікном фотометра замість стандартного білого еталона встановлювали тиражний папір.

В експерименті було використано крейдований папір «Каубеларт» масою 120 г/м^2 та фарби серії 2527. Виміряні коефіцієнти відбивання мають такі значення:

$$\rho_\phi = 0,92; \quad \rho_* = 0,51; \quad \rho_n = 0,42; \quad \rho_r = 0,36; \quad \rho_\gamma = 0,14.$$

Визначення лініатур растра здійснювали за запропонованою залежністю.

Для жовтої фарби:

$$\frac{a}{250} \left(\frac{0,92 - 0,51}{0,92} \right) < 0,0007;$$

$$a \leq 0,0007 \cdot 250 \cdot 2,24 = 0,381 \text{ мм.}$$

Знаючи величину a , визначали лініатуру растра l для жовтої фарби, користуючись відомим рівнянням $a = 10/l$:

$$l = \frac{10}{0,381} = 26,24 \text{ лін/см.}$$

Потрібні лініатури растра для пурпурної, голубої та чорної фарб, одержані аналогічно, відповідно дорівнюють: 31, 36, 48,3 лін/см. Для оцінки достовірності визначення цих лініатур проводився експеримент з 30 спостерігачами. Вони повинні були оцінити шкали жовтої, голубої, пурпурної та чорної фарб, виконані з лініатурами растра, визначеними за запропонованою методикою. Більшість спостерігачів (91,5%) зареєструвала, що на відстані нормального зору (250 мм) шкали усіх фарб, виконані указаними лініатурами, сприймаються як тонові. Пояснити це можна так: чим менший контраст між папером і фарбою, тим більше допустима нижча лініатура растра. При потребі отримання більш високого лініатурного зображення по кожній фарбі змінюють умови залежності (1). Замість $\frac{a}{b} \left(\frac{\rho_n - \rho_\phi}{\rho_n} \right) \leq 0,0007$ застосовують, наприклад, вираз

$$\frac{a}{b} \left(\frac{\rho_n - \rho_\phi}{\rho_n} \right) < 0,0006.$$

1. Ганиев Д.Х. Способ получения многокрасочной репродукции. Решение о выдаче патента РФ от 17.06.94. 2. Синяков Н.И. Технология изготовления фотомеханических печатных форм. М., 1974. 3. Современная полиграфия за рубежом. Репродукционные процессы. Под ред. Шашлова Б.А. М., 1987.

Стаття надійшла до редакції 22.01.96