

УДК 655.03.022

*О. М. Величко, М. М. Скиба***КОЛІРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЧАСНИХ РЕПРОДУКЦІЙ**

Досліджено і проаналізовано колірні характеристики репродукцій струминного принтера Epson Stylus Photo R2400 у порівнянні з відбитками плоского офсетного друку.

Investigational and colour descriptions of reproductions of ink-jet printer of Epson Stylus Photo R2400 are analysed in comparing to the imprints of offset planography.

Сучасне апаратне і програмне забезпечення цифрових додрукарських процесів має широкі технічні можливості щодо продукування репродукцій високої якості. Однак барвники для вивідних друкарських пристроїв — принтерів різноманітної конструкції — повинні забезпечувати унормовані стандартні колірні характеристики при друкуванні на відповідних видах паперу. Сьогодні практично відсутні дані про колірні характеристики рекомендованих для застосування катриджів у більшості поширених марок принтерів. Нормалізація кольору репродукцій є актуальним завданням сучасних технологічних процесів додрукарської обробки видань, які за результатом повинні забезпечувати певну коректну ідентичність сприйняття інформації на відбитку, подібну до оригіналу.

Особливо важливою ця проблема є за умов транспортування текстово-ілюстраційної інформації у вигляді закодованого зображення каналами зв'язку, зокрема в мережі Інтернет. При відтворенні сюжету на різному обладнанні колірні характеристики репродукцій можуть значно різнитися як між собою, так і від оригіналів. Тому замовник і виконавець по-різному оцінюватимуть результат.

Теоретичні проблеми відтворення кольору розроблені досить ґрунтовно в працях [2, 9, 10 — 14]. Незначна кількість публікацій присвячена вивченню колірного охоплення сучасних репродукцій [1, 4, 15]. У роботі [15] висвітлено результати дослідження інститутом FOGRA якості відбитків, отриманих у цифрових машинах на різних видах паперу, порівняно з офсетними. За цими даними щодо широти колірного охоплення, яке відтворюється на відбитках на глянцевому папері, можна побудувати ряд від найбільшого: офсетного друку > Indigo E-Print 1000+ > Xerox DocuColor 70 > Agfa Chromapress 32i. Однак даних аналізу колірного охоплення репродукцій струминних принтерів популярних марок порівняно з відбитками плоского офсетного друку майже немає.

Метою нашої роботи було вивчення колірних характеристик відбитків плоского офсетного друку і струминного принтера Epson Stylus Photo R2400 для розроблення рекомендацій з виготовлення якісної кольоропроби.

Використовуваний струминний принтер Epson Stylus Photo R2400 призначений для друкування чорно-білих і кольорових фотографій. Відбитки отримували в режимі PhotoEnhance на папері глянцевою Epson Premium Glossy Photo Paper масою 250 г/м² і матовому Epson Archival Matte Paper масою 190 г/м². Окрім тонових повноколірних сюжетів зі складними для відтворення кольорами — оливково-зелене листя липи в ранішньому сонячному промінні, стигле жито, багряне небо в надвечір'ї, — до тест-форми було включено сюжети ISO 300 та шкали 3C, GB, GCR/UCR, які застосовувалися для досліджень відтворення текстово-ілюстраційної інформації у фотоскладальних апаратах (ФСА) та СтР-пристроях [5, 6].

Для порівняння було обрано відбитки тестів для дослідження ФСА та СтР-пристроїв у друкарських машинах Hamada B 452 A фарбами BASF K+E Novastar 1F1 Drive та Adast Dominant 745 фарбами Arets Graphics Nature Board+ OXY на папері Magno Star Gloss [6].

Визначення оптичних і колірних характеристик відбитків здійснювали спектрофотометрами Spectrolino з програмним забезпеченням GretagMachbeth Color Quality 3.0 за умов: джерело світла D50; стандартний спостерігач 2°; геометрія 0/45. За результат брали середнє з трьох паралельних вимірювань. Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета Microsoft Excel 2000.

При порівнянні оптичних і колірних характеристик репродукцій, одержаних у струминному принтері Epson Stylus Photo R2400, з відбитками з друкарських форм, виготовленими копіюванням монтажу фотоформ і за технологією «computer-to-plate» (СтР) у машинах Hamada B 452 A та Adast Dominant 745, встановлено, що показники оптичної густини $D_{\text{від.}}$, світлоти L^* дещо різняться (див. таблицю, рис. 1). За оптичною густиною практично всі репродукції відповідають денситометричним нормам друкування [7]. Дещо менші її значення $D_{\text{від.}}=1,37$ на відбитках 1 — 4 чорної фарби з класичних аркушевих друкарських машин Hamada B 452 A та Adast Dominant 745 (рис. 1а), що пояснюється забезпеченням балансу взаємодії всіх складників процесу і технологічних режимів друкування. Мінімальні значення $D_{\text{від.}}$ — відповідно 0,71 та 0,76 — блакитної фарби репродукцій, отриманих у струминному принтері Epson Stylus Photo R2400 (див. рис. 1б), найвірогідніше зумовлені забезпеченням тону і кольору зображень для їх відтворення колірними характеристиками картриджів.

Орієнтуючись на вимоги ISO 12647-2:2004 [3] щодо колірних відмінностей, які не повинні перевищувати значень $\Delta E=5$, можна констатувати значні розбіжності зі стандартними колірних характеристик репродукцій, отриманих за режимом PhotoEnhance в струминному принтері Epson Stylus Photo R2400. Відбитки плоского офсетного друку переважно мають унормований показник $\Delta E=(2...5)$. Це відбитки (див. нумерацію у таблиці) відповідно 1 — 8 для чорної, 1 — 5 і 7 — блакитної, 1 — 8 — пурпурової, 1 і 3 — 5, 7 — жовтої фарби. Найсуттєвіші колірні відмінності $\Delta E>10$ спостерігаються на блакитних і жовтих полях контрольної шкали на репродукціях, отриманих у струминному принтері Epson Stylus Photo R2400.

Світлота L* порівнюваних репродукцій

№ з/п	Умови отримання відбитка	Поле контрольної шкали фарби (S _{відн.} 100%)			
		чорної	блакитної	пурпурової	жовтої
1	СтР-пристрій Agfa Palladio, пластина Agfa Lithostar Ultra, машина Hamada B 452 A	24	55	49	88
2	СтР-пристрій HighWater Python, пластина Lastra LV-2, машина Adast Dominant 745	24	58	50	88
3	СтР-пристрій Heidelberg Prosetter 74, пластина Agfa Lithostar Ultra, машина Hamada B 452 A	24	55	49	88
4	СтР-пристрій Esko-Graphics PlateDriver 8HS Auto, пластина Lastra LV-2, машина Adast Dominant 745	24	55	49	88
5	СтР-пристрій FujiFilm Luxel Vx-9600, пластина FujiFilm Brillia LP-NV, машина Hamada B 452 A	17	55	50	88
6	ФСА Agfa Avantra 44S, фотоплівка Kodak Gen 5, пластина Lastra Matrix, машина Adast Dominant 745	6	60	52	88
7	СтР-пристрій Screen Plate Rite Micra, пластина Agfa, машина Adast Dominant 745	15	56	48	88
8	СтР-пристрій Trendsetter 3244, пластина KPG Electra Excel, машина Adast Dominant 745	5	60	52	88
9	Струминний принтер Epson Stylus Photo R2400, папір матовий	13	70	50	89
10	Струминний принтер Epson Stylus Photo R2400, папір глянцевої	7	70	46	86

Порівняння колірних характеристик репродукції на глянцевому папері, отриманої в струминному принтері Epson Stylus Photo R2400, з офсетними відбитками виявило різницю ΔE у межах 4...25 тільки для відбитка 7 (див. таблицю) пурпурової фарби $\Delta E=3$.

Зіставляючи колірне охоплення досліджуваних репродукцій з відомими даними фірми ENCAD Inc. A Kodak Company (рис. 2), можна відзначити, що режим PhotoEnhance принтера Epson Stylus Photo R2400 не придатний для виготовлення кольоропроби, репродукції значно відрізняються від офсетних відбитків, що може призвести до збільшення спотворень при додрукарській обробці оригіналів.

З огляду на призначення принтера для друкування чорно-білих і кольорових фотографій з цифрових фотокамер, головним тут буде сприйняття візуальної інформації, яка визначатиметься розподілом градацій тонів, чіткістю

і насиченістю зображення. Саме це і забезпечує принтер власною системою друкувальної головки розпилення крапель і системою управління кольором, що було підтверджено у джерелі [8].

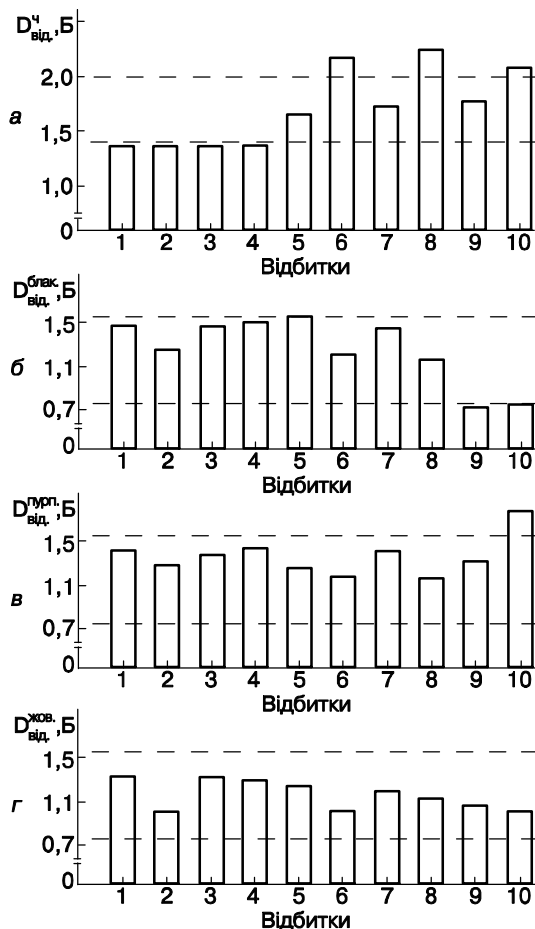


Рис. 1. Оптична густина $D_{\text{відн.}}$ поля з відносною площею друкувальних елементів $S_{\text{відн.}}$ 100 % на контрольній шкалі фарб досліджуваних репродукцій (номери відбитків див. у таблиці): а — чорної; б — блакитної; в — пурпурової; г — жовтої (пунктирними лініями окреслено ділянки допустимих значень величини $D_{\text{відн.}}$ за нормами)

На підставі викладеного можна твердити про значні досягнення вітчизняної поліграфії з відтворення кольору в репродукціях і відповідність їх світовим стандартам. Здійснення всього технологічного циклу згідно з галузевими стандартами і нормами уможливили забезпечення д більшості досліджуваних офсетних відбитків у друкарських машинах Namada B 452 A та Adast Dominant 745 вимог ISO 12647-2:2004 стосовно колірних відмінностей, що не повинні перевищувати п'яти одиниць або $\Delta E \leq 5$ для всіх фарб.

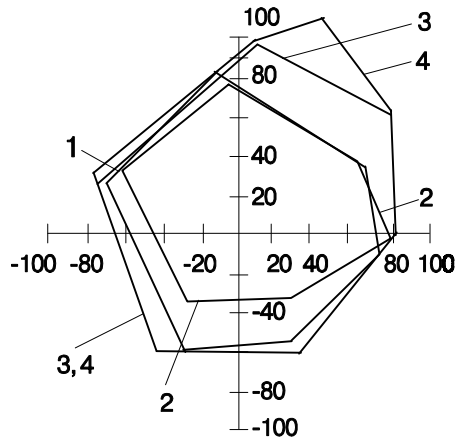


Рис. 2. Колірне охоплення репродукцій:

1 — стандартне за ISO12647 для плоского офсетного друку; 2 — з принтера Epson Stylus Photo R2400. 3 принтера Encad Novajet 880, роздільна здатність 600 dpi, картриджі: 3 — GX ink Ultra-Fi; 4 — GX ink Octachrome

Виявлено колірні відмінності блакитної і жовтої фарб репродукцій, отриманих у струминному принтері Epson Stylus Photo R2400, порівняно з офсетними та з Encad Novajet 880. Кольорове охоплення цих репродукцій значно вужче.

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати струминний принтер Epson Stylus Photo R2400 для виготовлення оригіналів і оригінал-макетів видань, якість яких буде високою. Стосовно виготовлення кольоропроби декодуванням інформації, переданої каналами зв'язку, то цілком реальним є здійснення її тільки за умов застосування каліброваного монітора і всієї системи опрацювання текстово-ілюстраційної інформації та коригування режимів друкування за допомогою програмного забезпечення принтера.

1. Баглай В. Дослідження градаційної та колірної передачі струминного методу друку // Доп. 6-ї міжнар. наук.-техн. конф. «Друкарство молоде». К., 2006. С. 32 — 34. 2. Барановський І. В., Яхимович Ю. П. Поліграфічна переробка образотворчої інформації. К.; Л., 1999. 3. Бачурин С. Под эгидой ISO, или новый стандарт — прочитать и забыть? // Курсив. 2005. № 4. С. 24 — 30. 4. Величко О., Скиба М. Відтворення кольору репродукції // Digital Publishing Printing. 2006. № 1. С. 26 — 29. 5. Величко О., Сичугов О. Експериментальне тестування ФСА // Digital Publishing Printing. 2003. № 4. С. 32 — 36. 6. Величко О., Скиба В., Зоренко Я. Дослідження технології Стр/ / Digital Publishing Printing. 2004. № 4. С. 34 — 40. 7. Величко О. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту. К., 2005. 8. Коваль В., Филимонов С. Ставишь целью фото-драйв — принтер Epson выбирай! Результаты тестирования принтера Epson Stylus Photo R2400 // Большой формат. 2005. № 4. С. 26 — 29. 9. Собчик Л. Н. Модифицированный восьмицветовой тест Люшера. МЦВ — метод цветовых выборов: Практическое рук. СПб., 2001. 10. Современная наука о цвете и проблемы цветового проектирования / Под ред. Т. А. Печковой. М., 1989. 11. Шашлов А. Б., Уарова Р. М., Чуркин А. В. Основы светотехники: Учеб. для вузов. М., 12. Шашлов Б. А. Цвет и цветовоспроизведение. М., 1995. 13. Belling C. 4C DTP. Basiswissen für die digitale Druckvorstufe mit DTP. Itzehoe, 1998. 14. Karon K. Color Menegment. Teoria I praktyka. Warszawa, 1998. 15. Traber K. Qualitat im Digitaldruck und bei ID-Karten // Mitteilungen (Forschungsgesellschaft Druck). 2000. № 159. P. 2 — 11.