

Лінія, виведена з роздільною здатністю 1244 dpi на автоматі Avantra 30, відтворюється з критичним кутом 45° і радіусом плями 0,5 мкм. При роздільній здатності 3600 dpi на цьому ж автоматі виводяться кола без критичних кутів, але з радіусом плями 0,3 мкм. Фотонасвітлюючий автомат Hercules при роздільній здатності 3600 dpi виводить лінію з критичним кутом 30–60° і радіусом плями 0,4 мкм.

Коли порівнювати якість відтворення елементів тестової шкали на позитивах і негативах, то з графіків залежності бачимо, що кращі результати одержано на позитивному зображенні, до того ж тільки на горизонтальному напрямку. Очевидно, це пов'язано з принципом експонування фотонасвітлюючих автоматів та їх роздільною здатністю. Горизонтальна роздільна здатність цих автоматів визначається проходженням експонуючого лазера або спалахів світлодіодів, які засвічують точки горизонтальної поверхні. Вертикальна роздільна здатність залежить від крокового механізму барабана, за допомогою якого відбувається експонування матеріалу по вертикалі.

Таким чином, при передаванні на вивідні пристрої інформації про елементи тестової шкали у PostScript-форматі з різними роздільними здатностями, без сумніву, кращу якість відтворення можна отримати при більшій роздільній здатності. Передавання на вивідні пристрої інформації в цьому ж форматі при однаковій роздільній здатності і відтворенні її на тому ж матеріалі дало різні результати. Очевидно, це можна пояснити тим, що вивідні пристрої виготовлені різними фірмами-виробниками і мають неоднакові програмні забезпечення, які по-різному сприймають PostScript-формат.

1. Доймлинг Ф., Силеску Д. Язык программирования PostScript. М., 1993. 2. <http://www.adobe.com/product/postscript>.

УДК 655.255

*М.М. Ференц*

### **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОЛЬОРОВОЇ МОДЕЛІ СКАНУЮЧОГО ПРИСТРОЮ І ХАРАКТЕРИСТИК ЦИФРОВОГО ПІВТОНОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ**

*Аналізується вплив кольорової моделі електронно-оптичної видавничої системи на характеристики півтонових оцифрованих зображень.*

*Анализируется влияние цветовой модели электронно-оптической издательской системы на характеристики полутоновых оцифрованных изображений.*

Сучасний видавничо-поліграфічний процес зазнав докорінних змін завдяки впровадженню систем з поелементною обробкою сигналу, роботу яких забезпечує електронно-обчислювальна техніка: скоротився термін проходження замовлень у видавництві, поліпшилися умови праці, розширилися дизайнерські можливості оформлення видань.

Однак аналіз друкованої багатофарбової продукції показав, що переважно на репродукціях наявні значні спотворення тоно- та кольоропередачі. Особливо відчутна втрата деталей зображення у найтемніших ділянках сюжету. Чим пояснюються такі огріхи репродукування, адже літературні джерела характеризують електронно-видавничі комплекси як системи з практично необмеженими можливостями корекції та оптимізації якості поліграфічної репродукції [1]?

Додрукарська підготовка образотворчої інформації – складний, багатостадійний процес. Перша технологічна операція опрацювання півтонових повноколірних ілюстрацій на електронних видавничих системах – це переведення їх у цифрову форму. Здебільшого для цього застосовують сканери, які поелементно зчитують інформацію з оригіналу і передають її у вигляді кодованих сигналів у комп'ютерну систему. Під час сканування повноколірних оригіналів світлочутливі елементи реєструють оптичний сигнал, а програмне забезпечення описує його параметри в одній із кольорових моделей. Сучасні електронно-видавничі системи дозволяють

обробляти образотворчу інформацію кольорового оригіналу в декількох моделях: RGB, CMYK, Lab, HSB [2].

Кольорова модель RGB, основними кольорами якої є червоний (Red), зелений (Green), синій (Blue), відповідає адитивному синтезу кольорів. Саме цими кольоровими параметрами (координатами) у певному співвідношенні описуються світловий сигнал, отриманий скануючою системою, і зображення, візуалізоване монітором електронно-видавничої системи.

Кольорова модель CMYK, яка описує колір чотирма координатами: C (Cyan) – голубий, M (Magenta) – пурпурний, Y (Yellow) – жовтий, K (black) – контурний або чорний – відповідає субтрактивному синтезу кольорів поліграфічної репродукції. Оскільки у процесі підготовки кольорового оригіналу до друку не оминути переходу з однієї кольорової моделі (синтезу випромінювань, отриманих з оригіналу) до іншої (синтезу фарб поліграфічної репродукції), то деякі фірми-виробники програмного забезпечення скануючих пристроїв передбачають можливість подачі інформації про оригінал відразу після сканування у системі CMYK, яка, власне, і використовується при поліграфічному відтворенні.

У кольоровій моделі Lab будь-який колір описується світлотою L (lightness) та двома хроматичними координатами: **a**, що змінюється в діапазоні від зеленого до червоного, та **b** – у діапазоні від синього до жовтого кольорів. Фактично, це колориметрична система координат. Лише окремі моделі скануючих пристроїв останнього покоління, які, до речі, відрізняються досить високою вартістю, комплектуються програмним забезпеченням, що підтримує апаратно незалежну кольорову модель Lab, котра зумовлює достовірну передачу інформації від оригіналу до його цифрової копії. Автори деяких публікацій стверджують, що наявність програмного забезпечення, яке підтримує кольорову модель Lab, задовольняє високу точність тоно- та кольоропередачі [1].

Проаналізуємо градаційні та кольороподільні характеристики оцифрованого зображення модельного оригіналу на непрозорій основі, сканованого у кольорових моделях Lab і CMYK. Проведені дослідження показали, що неточність відтворення градацій закладається ще на етапі сканування.

На рис. 1 наведено криві тоновідтворення зображень, сканованих у двох кольорових моделях. Незалежно від кольорової моделі навіть при скануванні оригіналу з невеликим діапазоном щільностей (для непрозорих оригіналів до 2,0) зафіксовано спотворення градацій. Світлі півтони ще відтворюються майже пропорційно з деякими незначними втратами у високих яскравостях, а середні (щільність до 1,0) – з надлишком фарб основних кольорів поліграфічного синтезу 65–70%, у темних ділянках спостерігаються особливо значні втрати градацій і деталей.

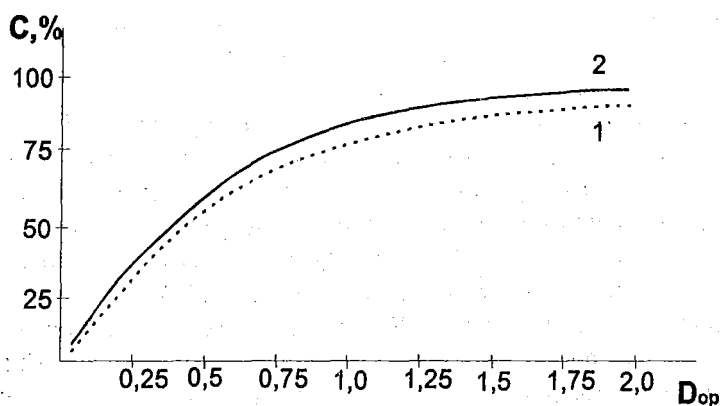
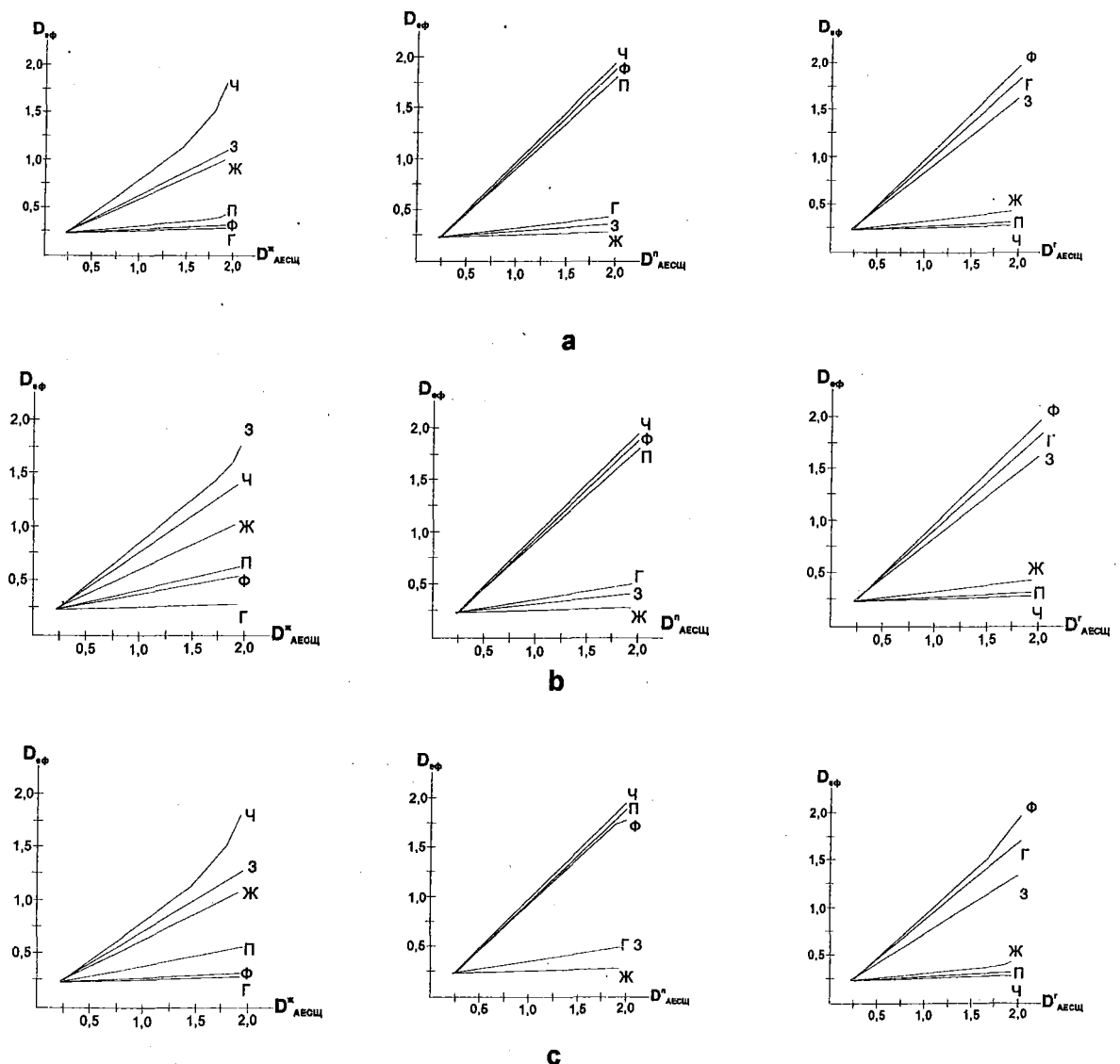


Рис. 1. Градаційні характеристики зображень, сканованих у системах:  
1 – CMYK; 2 – Lab

Кольорове зображення описується не лише градаційними, а й кольороподільними характеристиками. Графічне подання останніх вимагає особливо уважного підходу, оскільки вибір координат впливає на характер кривих кольоровідтворення. Досліджено, що об'єктивні

кольороподільні характеристики зображення дають графічні залежності величини ефективних щільностей від актинічних еквівалентно-сірих щільностей [3].

Кольороподільні характеристики оцифрованих зображень подано на рис.2. Як бачимо, на кольороподіленому зображенні, сканованому в моделі Lab, практично відсутній шкідливий контраст по виділених кольорах, лише помітний деякий надлишок жовтої фарби у пурпурному та фіолетовому рядах. Спостерігається брак фарби по виділених кольорах на жовтому та голубому кольороподілених зображеннях, що вимагає їх відповідного доопрацювання. Зображення, скановане в моделі СМУК, має значний надлишок фарби по невиділених кольорах на жовтій і пурпурній кольороподілених складових, а також суттєвий брак фарби по виділених кольорах на жовтій та голубій складових. Для зображення, сканованого в системі Lab з подальшим трансформуванням у СМУК-модель, також характерні ті ж кольороподільні спотворення, що й у сканованого відразу у системі СМУК, хоча і дещо менші за абсолютним значенням.



**Рис. 2. Кольороподільні характеристики оцифрованих зображень:**  
**a** – сканованого у кольоровій моделі Lab; **b** – сканованого у кольоровій моделі СМУК;  
**с** – сканованого у кольоровій моделі Lab і трансформованого у СМУК засобами програмного забезпечення з опрацюванням півтонової графіки

Таким чином, хоч кольорова модель Lab і забезпечує порівняно кращі кольороподільні характеристики, ніж система СМУК, однак якісні та кількісні характеристики оцифрованого

зображення далекі від досконалості. Навіть застосування дорогої техніки та розвинутих програмних засобів сканування не дадуть належної якості репродукування. Незалежно від кольорової моделі скануючої системи зображення потребує аналітичного доопрацювання.

1. Гайдученя О. Управління тоном і кольором чорно-білої репродукції // Друкарство. 1999, березень-квітень. С.24-25. 2. Каныгин Н.И. Цветовоспроизведение изобразительной информации репродукционными системами. М., 1998. 3. Ференц М.М. Влияние параметров субтрактивных координат на кольороподільні характеристики комп'ютерних зображень // Наукові записки / УАД. Вип. 3. 2000. С. 57-59.