технологических процессов в полиграфии. М., 1989. 6. Избицкий Э.И. Модель печатного процесса в режиме управления // Труды ВНИИ полиграфии. Т.32. Вып.4. 1983. С. 81–89.

УДК 655.027:681.3

П.М. Ривак, Т.Є. Чабан

ЯКІСТЬ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В POSTSCRIPT-ФОРМАТІ

Аналізується якість передавання інформації в контрольних шкалах і файлах, розроблених на базі мови PostScript. Досліджується якість відтворення графічної інформації при передаванні тестової шкали різними видавничими системами.

Анализируется качество передачи информации в контрольных шкалах и файлах, разработанных на базе языка PostScript. Исследуется качество воспроизведения графической информации при передаче тестовой шкалы разными издательскими системамы.

Поліграфічні технології передачі інформації перебувають у постійному розвитку. Завдяки удосконаленню форматів даних вдалося об'єднати єдиною комп'ютерною мережею допресові, друкарські і післядрукарські процеси виробничого циклу виготовлюваної продукції, досягти максимальної точності кольоропередачі на всіх етапах і цим самим підвищити якість виробів і продуктивність підприємства в цілому. Виключається можливість неконкретної передачі інформації, вдається з точністю систематизувати і датувати прихід даних, а також відслідковувати проходження тиражу через усі ланки технологічного процесу виготовлення продукції.

Усі системи автоматизованого керування здійснюють передачу даних, у тому числі шкал оперативного контролю, у форматах PostScript (PS), Print Production Format (PPF) та Job Definition Format (JDF). Формат PostScript відрізняється від інших своєю універсальністю, тому що вбудований на апаратному рівні в усі настільні принтери і практично в усі друкарські машини вищого рівня. Він дозволяє включати у файли півтонову растрову і векторну графіку, підтримує відтворення зображень у кольорових системах RGB і CMYK, забезпечує декілька способів стиснення растрових зображень, включаючи LZW, CCITT та JPEG.

PostScript – мова, яка описує документ і передає його на вивідний пристрій. Текст і графічні об'єкти на сторінці задаються з координатами і математичними операціями, що визначають їх розміщення, розміри і вигляд без огляду на роздільність вивідного пристрою. PostScript-мова працює при цьому як мова програмування і підпорядковується схожим правилам і структурам. Базисні команди PostScript не є складними. Під час програмування в PostScript все зводиться до зображення прямого або вигнутого відрізка у визначеному місці сторінки (його при потребі можна пересувати, оберігати, дублювати і масштабувати). Відрізок може мати потрібні товщину й колір, а також колір заповнення, для чого теж служать відповідні команди. Усі команди повинні бути інтерпретовані PostScript-інтерпретатором у список друкованих об'єктів (Display List). Тільки тоді об'єкти, згідно з роздільністю вивідного пристрою, будуть прорастровані за допомогою Raster Image Processor (RIP) і надалі роздруковуватимуться відповідними крапками на папір, плівку або друкарську пластину. Програма Acrobat Distiller не має можливості інтегрувати і раструвати PostScript-файли, зате переводить їх спеціальну форму у PDF-формат, який можна без будь-яких складностей переглянути. Програмування на базі PostScript-мови є прямими вказівками для RIP процесора під час виведення інформації на папір, плівку чи форму.

При проходженні інформації через всі етапи технологічних процесів якість продукції постійно втрачається як у форматах файлів, так і в контрольних шкалах. Аби якимось чином зменшити втрату якості у форматах файлів, ми передавали графічну інформацію у вигляді тестової універсальної шкали, запрограмованої на PostScript-мові. Вивід тестової шкали здійснювався на різноманітних вивідних пристроях видавничих систем з різною роздільною

здатністю. У тестовій шкалі програмним шляхом вказані всі характеристики об'єктів – товщина штрихів, кути повороту штрихів, товщини кіл та їх радіуси. Тестова шкала відтворюється на позитивному і негативному зображеннях, включає в себе такі елементи:

перший – десять груп горизонтальних і вертикальних ліній. Кожна з цих груп має однакові періоди, які змінюються, відповідно, від 0,1 до 1 п. (рис.1);

другий – три групи кіл, товщини яких побудовані, відповідно, у зростанні 0,1; 0,2; 0,25 п. (рис.2);

третій – лінія завтовшки 0,1 п., яка повертається з кроком 1° (рис.3).

Тестова шкала виводилася на двох фотонасвітлюючих автоматах: Hercules ELITE фірми "Heidelberg" та Avantra 30 фірми "Agfa" з роздільною здатністю 1244 та 3600 dpi на плівці GEN GRO (630 – 680 нм) фірми "Kodak Polychrome Graphics". Усі ці вивідні пристрої базуються на отриманні інформації у вигляді PostScript-файлів.

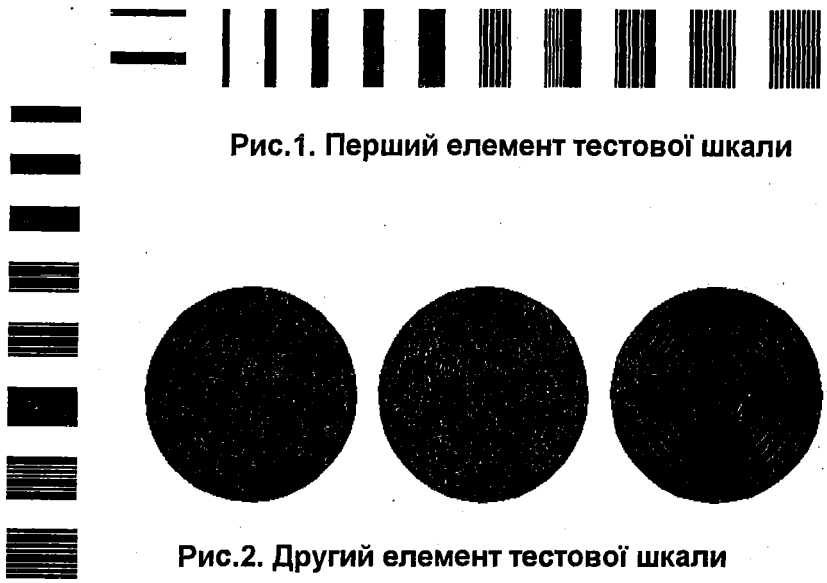

Рис.1. Перший елемент тестової шкали

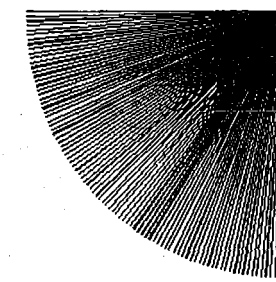

Рис.3. Третій елемент тестової шкали

Рис.2. Другий елемент тестової шкали

Оцінку якості відтворення графічної інформації проводили по-різному. Кола й лінію, що обертається, оцінювали візуально, а групи штрихів вимірювали приладом ПМП-3 для визначення лінійних розмірів і висоти рельєфу. Похибка у замірах становила 0,01 мкм. Отримані результати порівнювали зі значеннями, що задавалися під час програмування.

Результати досліджень обробляли математичним методом, який полягав у знаходженні середнього арифметичного значення (табл. 1, 2, 3). Відповідно до цих даних будували графіки залежностей отриманого середнього арифметичного значення від заданих програмним шляхом.

При виводі тестової шкали отримали досить добрі результати. Групи штрихів при різних роздільних здатностях відтворюються з товщиною, наближеною до ідеальних значень. Крім того, вони утворюють наближену до ідеальної прямолінійну пряму відтворення як на позитивному, так і на негативному зображенні. Групи штрихів найменшої товщини (від 0,1 до 0,2 п.), виведених на автоматі Avantra 30 з роздільною здатністю 1244 dpi, відтворюються з більшими товщинами. Групи штрихів завтовшки 0,3–0,6 п. відтворюються прямолінійно, і їх товщини найбільш наближені до ідеальних значень. Штрихи завтовшки 0,6–1 п. відтворюються з меншими товщинами ліній відносно заданих програмним шляхом (рис.4). Щодо відтворення штрихів на цьому ж вивідному пристрої при роздільній здатності 3600 dpi, то найкращі результати було отримано для штрихів з найменшою товщиною (0,1–0,3 п.). Групи штрихів завтовшки 0,4–1 п. відтворюються прямолінійно, проте з меншими товщинами ліній (рис.5).

Таблиця 1

Товщини штрихів, виведених на Avantra 30 (1244 dpi)

Група штрихів	Ідеальна товщина штрихів	Позитив		Негатив	
		горизонт.	вертикал.	горизонт.	вертикал.
1	35,1	60	58	66	64
2	70,2	76	73	76	86
3	105,3	103	100	106	110
4	140,4	141	132	141	142
5	175,5	151	160	166	174
6	210,6	195	192	201	204
7	245,7	234	230	226	233
8	280,8	249	245	259	262
9	315,9	284	282	290	295
10	351	318	300	318	327

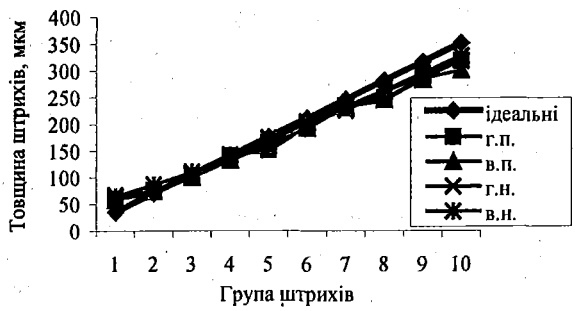

Рис.4. Залежність товщини штрихів, виведених на Avantra 30 (1244 dpi), від ідеальних

Таблиця 2

Товщини штрихів, виведених на Avantra 30 (3600 dpi)

Група штрихів	Ідеальна товщина штрихів	Позитив		Негатив	
		горизонт.	вертикал.	горизонт.	вертикал.
1	35,1	34	29	38	39
2	70,2	62	53	68	65
3	105,3	91	90	100	100
4	140,4	121	112	125	123
5	175,5	152	148	155	162
6	210,6	184	184	198	200
7	245,7	213	212	218	221
8	280,8	243	242	248	259
9	315,9	274	271	281	282
10	351	300	300	308	310

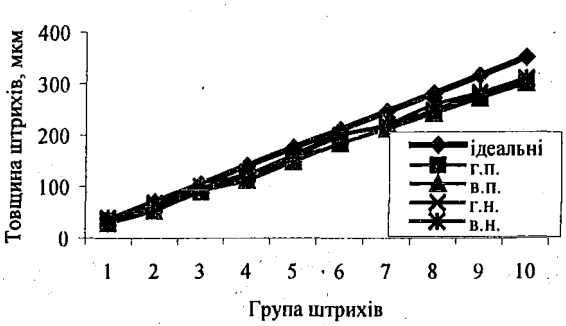

Рис.5. Залежність товщини штрихів, виведених на Avantra 30 (3600 dpi), від ідеальних

Таблиця 3

Товщини штрихів, виведених на Hercules (3600 dpi)

Група штрихів	Ідеальна товщина штрихів	Позитив		Негатив	
		горизонт.	вертикал.	горизонт.	вертикал.
1	35,1	32	31	28	32
2	70,2	56	55	54	55
3	105,3	86	86	85	87
4	140,4	117	118	114	116
5	175,5	152	152	151	151
6	210,6	178	175	178	178
7	245,7	208	208	205	208
8	280,8	242	241	240	241
9	315,9	270	269	269	268
10	351	300	300	301	300

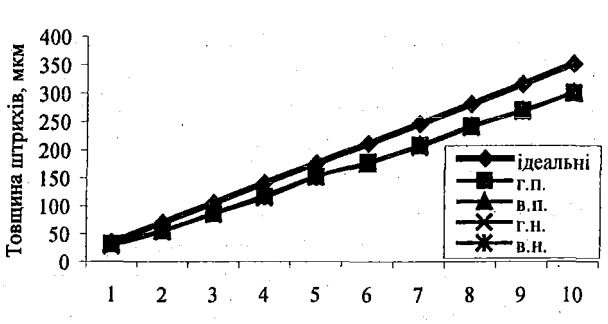

Рис.6. Залежність товщини штрихів, виведених на Hercules (3600 dpi), від ідеальних

При передаванні інформації про групи штрихів тестової шкали на автоматі Hercules спостерігається прямолінійна передача їх відтворення. Тут значення товщин штрихів усіх груп збігаються й утворюють одну пряму як на позитивному, так і негативному зображенні. Проте відбувається пропорційна втрата товщин штрихів від першої групи до останньої (рис.6).

Кола, виведені з роздільною здатністю 1244 dpi на автоматі Avantra 30, відтворюються, але мають критичні кути (0°, 90°, 180°, 270°). При роздільній здатності 3600 dpi на цьому ж автоматі виводяться кола без спотворень. Фотонасвітлюючий автомат Hercules при роздільній здатності 3600 dpi виводить кола з діапазонами критичних кутів (120–150°, 210–240°, 300–330°).

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 ж 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 порізному сприймають PostScript-формат.

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

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