

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ

*З врахуванням тенденцій розвитку поліграфії запропоновано створювати моделі поліграфічних систем оперативної поліграфії на рівні елементів систем, на рівні технологічних ліній та на рівні поліграфічних мереж.*

**Тенденції розвитку поліграфії.** Поліграфія як галузь виробництва повинна “відчувати” вплив загального стану світової економіки, змін умов ринкової діяльності (зменшення тиражів видань, конкуренція цін, вимоги до якості продукції, виготовлення продукції в точно заданий термін, що постійно скорочується, потреба в друці одиничних кольорових примірників видань тощо) і адекватно реагувати на них [1]. Крім того, на її розвиток та організацію майже 10 років впливають ще такі два фактори: комп’ютерна техніка, яка може розмножувати кольорові зображення дешевше офсетного друку, та широка номенклатура поліграфічного обладнання, створеного на основі впровадження комп’ютерної техніки та новітніх інформаційних технологій [2-4].

В результаті намітилися і активно реалізуються два напрямки розвитку поліграфії: класичний – друк на твердому носії (папері, плівці, тканині тощо) різних видів видань та створення електронних видань [5-7], спільним для яких є додрукарське виробництво [3, 8], що базується в основному на комп’ютерній техніці.

Класичний напрям поліграфії теж зазнав суттєвих змін. Так, за останні роки розроблено багато систем типу СТР [9], систем цифрового друку [10, 11], тобто малих друкарських систем [4], що стало основою інтенсивного розвитку оперативної поліграфії. Відразу виникла потреба створення на основі застосування такого обладнання технологічних ліній, які б могли забезпечувати високий рівень автоматизації виробництва [12], забезпечувати не тільки випуск високоякісної продукції невеликих тиражів, але й забезпечувати друкування за вимогою замовника [13, 14] та друк в мережі [15-17] тощо. Основні зусилля були направлені на організацію та керування робочими потоками (Workflow) [18], раціональне виконання всіх технологічних операцій на основі використання різних логістик [12, 19, 20], створення інформаційно-пошукових систем [21, 22].

Зокрема, для керування робочими потоками створено низку програмних систем: Apogee, Celebra-NT-Extreme, N-ACT, Prinergy, Trueflow, Drag-and-Drop Workflow, EZ-Workflow, Matched Workflow, Brisque, Nexus[23-26] та ін., які для передачі та зберігання цифрових даних як про вміст видання, так і про організацію видання в технологічній лінії використовують в основному стандарти CIP3, CIP4 та файлові формати: PPF (Print Production Format), JDF (Job Definition Format), PJTF (Portable Job Ticket Format) та PDF (Document Format)[27, 28]. Все це разом дозволило понад 60 фірмам, що спеціалізуються на випуску поліграфічного обладнання, на виставці DRUPA 2000 підготувати спільну експозицію під назвою Print City, в якій демонструвалися не окремі машини, а комплекси машин з цифровим керуванням, що утворюють технологічні лінії для випуску різноманітної поліграфічної продукції [29].

**Моделі оперативної поліграфії.** Разом з тим в процесі розвитку сучасної поліграфії інтенсивного впровадження новітніх інформаційних технологій основна увага була сконцентрована на структурі форматів даних, розробці програмних пакетів верстання, опрацювання ілюстрацій, виведення (друкування) інформації, а системного підходу не було[30], незважаючи на те, що поліграфічні системи є складними системами.

Пропонується створювати моделі поліграфічних систем оперативної поліграфії на таких ієрархічних рівнях: на рівні елементів систем, на рівні технологічних ліній та на рівні поліграфічних мереж.

На першому рівні розглядають елемент (блок) поліграфічної системи (ПЕ) як деякий неподільний з точки зору загального функціонування системи елемент (блок), який буде використовуватися в якості елементарної складової в більш складних системах (рис.1). Кожен елемент (блок)  $B_i$ , характеризується множиною (інгредієнтів)  $X=\{x_1, \dots, x_k\}$ , множиною вихідних параметрів (інгредієнтів)  $Y=\{y_1, \dots, y_s\}$  та часом виконання даної операції  $t_i$ . З точки зору загального функціонування поліграфічних систем, моделі таких елементів доцільно розглядати як “чорний ящик” та як множину функцій, що реалізується кожним елементом і зв’язують вхідні параметри з вихідними. Тут досліджується множина функцій, що реалізується кожним елементом системи, оптимізується кількість таких функцій. Моделі внутрішньої структури цих елементів, як підсистем, доцільно розглядати на етапі їх створення.

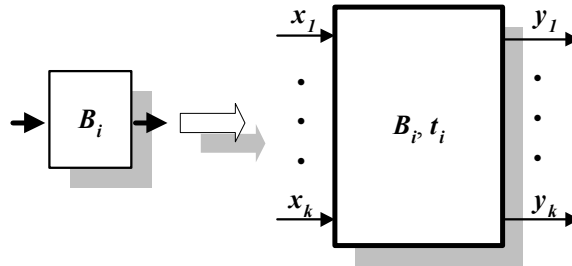


Рис.1. Ілюстрування елемента поліграфічної системи

На практиці такими елементами є пристрої опрацювання інформації, друкування або розмноження, брошурування, транспортування, сканування тощо.

На другому рівні розглядають поліграфічні лінії (ПЛ) як сукупність елементів та усталених зв’язків між ними, що забезпечують випуск певної групи поліграфічних виробів (рис.2). Такими виробами можуть бути як готові видання (книжки, журнали, рекламні буклети і т.д.), так і півфабрикати (діапозитиви зверстаних шпальт, друкарські форми, віддруковані суперобкладинки і т.д.). Поліграфічні лінії, як правило, територіально розміщуються в межах одного приміщення і юридично належать одному підприємству і забезпечують виконання додрукарських (PrePress), друкарських (Press) та післядрукарських (PostPress) процесів.

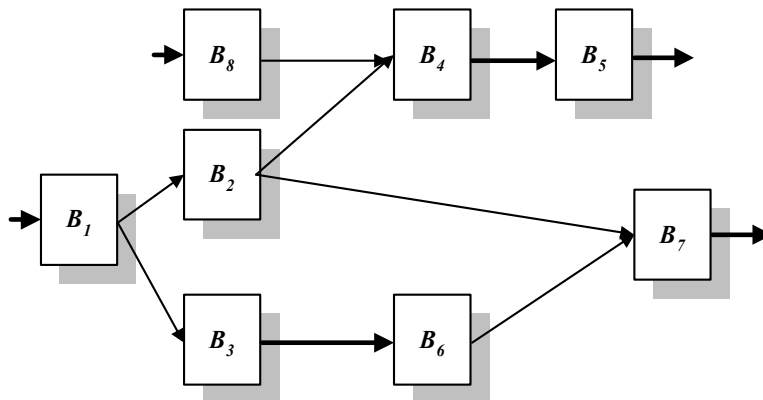


Рис.2. Приклад схеми поліграфічної лінії

На цьому рівні в якості моделі доцільно застосовувати такі моделі, які відображають топологію зв’язків між елементами системи, що може бути послідовною, паралельною, деревоподібною чи циклічною. Такими моделями можуть бути орієнтовані графи для ручного опрацювання або матриці суміжності чи інциденцій для машинного опрацювання [31]. Аналіз топології з врахуванням часу роботи кожного елемента такої системи дозволяє виявляти критичні шляхи, “вузькі” місця і проводити відповідну оптимізацію поліграфічних ліній для випуску певного виду продукції. Тут

слід мати на увазі, що поліграфічні лінії можуть мати декілька еквівалентних структур з різною кількістю елементів.

На третьому рівні розглядають поліграфічні мережі (ПМ) як сукупність поліграфічних ліній та динамічних (в основному інформаційних) зв'язків між ними, що встановлюються на певний час роботи для випуску різних груп поліграфічної продукції заданого обсягу (рис.3).

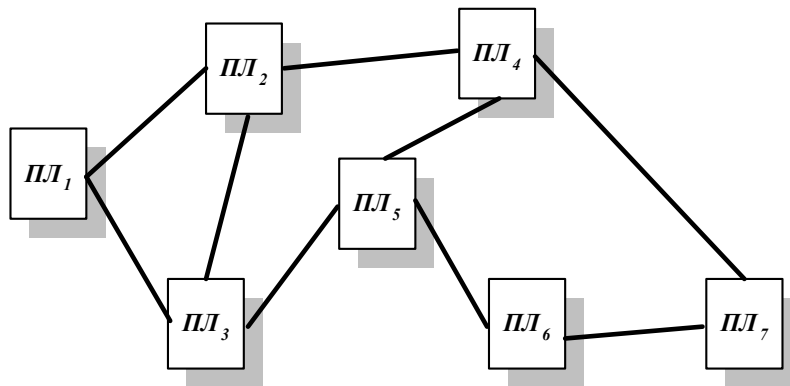


Рис. 3. Приклад схеми поліграфічної мережі

Потреба у створенні таких мереж виникає в багатьох ситуаціях. Наприклад, дві або більше ПЛ, що територіально віддалені одна від одної, об'єднуються в мережу для випуску продукції, що потрібна в тих місцях. Можливим є також ситуація, коли в одній лінії використовують однакове обладнання для випуску подібної продукції, але в одній воно недовантажене, а в другій – перевантажене. Такі лінії, об'єднані в мережу, можуть підстраховувати одна одну у випадках відмовлення в роботі якогось обладнання. Крім того, часто виникає потреба періодичного використання дуже дорогого обладнання, якого нема в даній лінії, але воно є в складі іншої.

Треба зауважити, що поліграфічна мережа забезпечує виконання додрукарських, друкарських та післядрукарських процесів. Якщо мережа забезпечує виконання тільки додрукарських процесів, то її називають видавничою мережею (ВМ), а якщо тільки друкарські чи післядрукарські процеси – то друкарською мережею (ДМ). Такі мережі теж можуть об'єднуватися в поліграфічну мережу (рис.4).

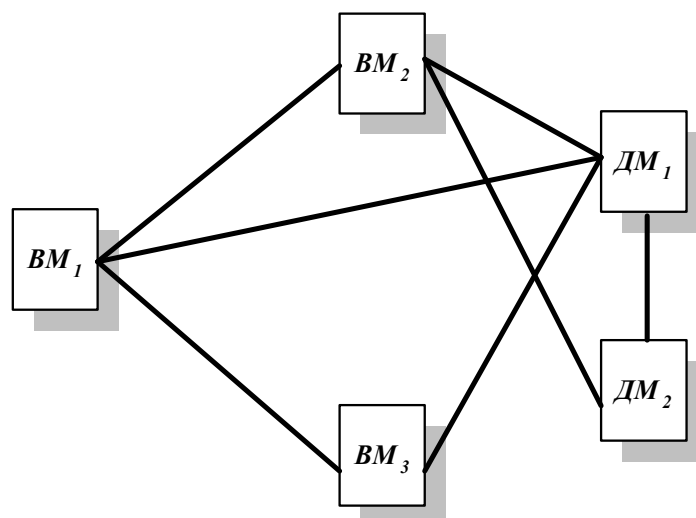


Рис. 4. Приклад схеми об'єднання мереж

На цьому рівні в якості моделі доцільно застосовувати такі моделі, як неорієнтовані граfi для ручного опрацювання або матриці суміжності чи інциденцій для машинного опрацювання. Аналіз топології мережі теж дозволяє виявляти критичні шляхи, “вузькі” місця і проводити відповідну оптимізацію поліграфічних ліній для випуску певного виду продукції. Крім того, на цьому рівні необхідно розв'язувати

задачу розподілу завдань між об'єктами мережі та оптимізації інформаційних потоків в мережі.

**Висновки.** Таким чином, створення моделей оперативної поліграфії з врахуванням тенденцій розвитку поліграфії, що намітилися останнім часом, дозволить проводити оптимізацію з метою підвищення ефективності роботи поліграфічних систем, скорочення термінів випуску друкованої продукції та покращання її якості. Крім того, створення моделей оперативної поліграфії може стати основою розробки спеціалізованої програми топологічного аналізу як ефективного інструменту побудови високопродуктивних поліграфічних систем на різних ієрархічних рівнях.

*This paper deals with the models of operation polygraphical systems in the level of the system's elements, in the level of the technologies lines and in the level of the polygraphical networks in accordance with the tendency of the development of polygraphy.*

## Література

1. Филин В. Поговорим о... современной типографии // КопьюАрт. – 1998. – № 11. – С. 2-10.
2. Wolf Kurt K. Wie werden wir im nächsten Jahrtausend drecken? // Dtsch. Druker. – 1999. – 35, № 38. – W2, W4-W5.
3. Овсиенко О. IPEX 2002: Технология XXI века // Полиграфия. – 2002. – № 3. – С. 5-19. 4. Рак Ю.П. Малі друкарські системи і прогнозування, аналіз синтез. – Київ: Наукова думка, 1999. – 256с.
5. Аллен Дон. Возможности электронной торговли для печатников и издателей // КопьюАрт, 2000. – № 10. – С. 39-41.
6. Wolf Kurt K. e-Commerce für die grafische Industrie // Viscom Print+Commun. – 2000. – № 7. – P. 6-8.
7. Tribute Andrew. Optimus et le commerce électronique “B2B” // Nouv. graf. – 2000. – 51, №6. – P. 26-27.
8. Long John W. A preview of imaging systems in the 21st century // Bull. Jap. Soc. Print. Sci. and Technol. – 1998. – 35, № 4. – P. 174-188.
9. Погорелый Валерий. Современные системы СТР // КопьюПринт. – 2000. – № 5. – С. 18-29.
10. Погорелый Валерий. Новинки цифровой печати на выставке Друпа 2000 // КопьюПринт. – 2000. – № 3-4. – С. 21-25, 28-37.
11. Егоров И. Quickmaster DI. Быстрый путь к офсету // Print and Publ. – 2001. – № 2. – P. 28-29.
12. Штоляков В. Высокоавтоматизированный комплекс Heidelberg Logistics // Полиграфия. – 2002. – № 1. – С. 26-30.
13. Print-on-Demand aus dem virtuellen Prospektager // Dtsch. Druker. – 1999. – 35, № 38. – W44, W46.
14. Wer hat Bedarf am Drucken nach Bedarf? // Dtsch. Druker. – 2000. – 36, № 39. – G19-20.
15. Schuhmann Thomas. Wege zur automatisierten und vernetzten Druckerei. Teil 1. Geschäftsprozesse. // Dtsch. Druker. – 2001. – 37, № 19. – P57-59.
16. Schuhmann Thomas. Wege zur automatisierten und vernetzten Druckerei. // Dtsch. Druker. – 2001. – 37, № 21. – P15-16.
17. Schuhmann Thomas. Wege zur automatisierten und vernetzten Druckerei. // Dtsch. Druker. – 2001. – 37, № 30-31. – P8-10.
18. Кувшинов М. Постановка задачи построения рабочего потока // КопьюПринт. – 1998. – № 3. – С. 46-50.
19. Dreyer Roland. OPAS-G: Logistiksystem für den Multimedia-Workflow // Dtsch. Druker. – 2001. – 37, № 19. – P46-51.
20. Logistisch vom Bogen zum Buch – mit kurzen Rüstzeiten // Dtsch. Druker. – 1998. – 111, № 12. – P16, 18.
21. Синяк М. Информационно-поисковая система по полиграфическому оборудованию // Полиграфия. – 2000. – № 5. – С. 36.
22. Рак Ю. Экспертна система для малої поліграфії // Палітра друку. – 1998. – №5. – С.52-53.
23. Digitaler Arbeitsfluss. // Duckspiegel. – 2000. – 55, № 7. – P22-23.
24. Faivre Raymond. Le concept Matched Workflow // Viscom Print+Commun. – 2001. – № 14-15. – P. 66-67.
25. Le logiciel nexus automatise le flux numérique // Caractere. – 2000. – 51, № 526. – P1-3.
26. Fritz Erich. Totale Produktionskontrolle statt Blindflug // Duckspiegel. – 1999. – 54, № 8. – P25-27.
27. Кувшинов М. CIP3 PPF // PUBLISH. – 2001. – № 9. – С. 94-97.
28. Деннис Анита. PDF набирает скорость // PUBLISH. – 1999. – № 7. – С. 75-83.
29. Wolf Kurt K. PrintCity: Der Agfa-Workflow – Präsentation auf der drupa: drupa 2000 im Blickpunkt // Dtsch. Druker. – 2000. – 36, № 6. – G11-G12.
30. Gesucht werden Lösungen, nicht Komponenten // Druckspiegel. – 1998. – 53, №2. – P 48-49.
31. Дунець Р.Б. Алгоритм оптимізації технологічних ліній оперативної поліграфії за заданим часом випуску продукції// Автоматика-2000. Міжнародна конференція з автоматичного управління. Праці. - Львів: ДНДІІ. - 2000. - Т.7. - С.179-184.

Одержано 31.10.2003 р.