

УДК 655.59+881.3

В. М. Сеньківський**МОДЕЛЬ ІЄРАРХІЇ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ КНИЖКОВИХ ВИДАНЬ**

Розроблено ієрархічну модель пріоритетного впливу множини вибраних критеріїв на якість друкованої продукції з використанням графа зв'язків між ними та відповідної йому матриці досягнутості.

Is developed hierarchical model of influence of set of selected criteria on quality of printed production with usage of the graph of links between them and matrix, appropriate to it, of accessibility.

Ефективність сучасних технологій випуску друкованої продукції в значній мірі визначається не тільки результатом, тобто готовим виданням, але й дієвістю цієї ефективності, або співвіднесенням до неї затрачених ресурсів (інформаційних, програмних, технічних), результативністю процедур опрацювання даних, оперативністю технологічного процесу. Серед відомих груп факторів, що визначають ефективність операцій, систем чи процесів, а саме — якість, умови функціонування та способи використання [6] — розглянемо проблему якості книжкових видань як результат взаємодії в складному технологічному процесі різнорідних операцій і системних процедур. Використаємо при цьому нетрадиційні для подібних задач засоби теорії графів і математичного моделювання.

Оцінка якості видань займає одне з чільних місць у процесі сучасного книгодрукування. Незважаючи на значні досягнення, що супроводжують технологічний процес підготування та випуску друкованої продукції і проявляються в застосуванні передових технічних рішень і програмних принципів у його організації, використанні єдиних форматів інформаційних потоків, ефективних методів проектування даних, проблема якості залишається актуальною й на сьогодні до кінця не вирішеною.

Праці українських і закордонних учених присвячені окремим аспектам цієї проблеми й стосуються способів клейового скріплення [1] та безвистійного обрізування книжково-журнальних блоків [8]; якості відбитків залежно від фарб і паперу [11, 12]; матеріалів для фотополімерних друкарських форм [10]; стрічкопровідних систем друкарських машин [4]; оптимізації зв'язків між технологічними параметрами, що впливають на якість друкованої продукції [2]. У той же час відсутня узагальнена оцінка пріоритетності впливу визначеної множини критеріїв на процес книготворення, яка диктує необхідність розроблення моделі їх стратифікованого розміщення на певних рівнях ієрархії.

Аналіз редакційно-видавничої правки свідчить, що досить частими є порушення технологічних вимог щодо правил формування тексту та верстання сторінок, з одного боку, через їх незнання, з другого, — через відсутність таких вимог стосовно сучасних технологій підготовки та випуску видань із

застосуванням комп'ютерних видавничих систем (КВС). У деякій мірі це спричинилося до невідповідності між можливостями систем і потребами та запитами користувачів.

Найбільш поширеним є недотримання встановлених розмірів прогалин між словами, що призводить до появи в абзацах так званих коридорів, тобто суміщення прогалин у декількох сусідніх рядках. Так само неоднаковими бувають прогалини в сусідніх рядках. Часто вертикальні проміжки між рядками на суміжних сторінках, розміщених на розгортках, різні. Подібне спостерігається з проміжками, що розмежовують у виданні текст та ілюстрації, відділяють заголовки від тексту і т.п. Не завжди дотримуються відповідності між посиланнями на рисунок чи ілюстрацію і фактичним місцем їх розміщення.

Порушення правил верстання сторінок частіше спостерігається у складних виданнях, які містять математичні та хімічні формули, заголовки, рисунки, виноски, таблиці, різні типи і форми виділення тексту, колонтитули, норми, сигнатури. Оскільки верстання сторінок невіддільне від їх художнього оформлення і значно залежить від професійного рівня, кваліфікації, нарешті естетичного смаку виконавця, тобто є процесом творчим, повна його автоматизація практично неможлива. Це не відкидає автоматичного (програмного) верстання, яке реалізоване для порівняно простих видань, у той час як автоматизоване (діалогове) — для складного тексту. У зв'язку з тим якість видання суттєво залежить від суб'єктивних факторів і не завжди вписується у формалізовані рамки комп'ютерних систем.

Отже, у підсумку маємо різні фактори та причини, що прямо або опосередковано впливають на якість видань, одержаних засобами комп'ютерних технологій. Рангувати їх за важливістю чи мірою впливу на процес формування видання немає потреби; маємо реальну ситуацію та розуміння її недосконалості. Важливіше дослідити її та запропонувати методи і засоби, реалізація і застосування яких сприяли б поліпшення становища в сучасному книгодрукуванні.

Вищепроведений аналіз стосується в основному процесів форматування тексту та верстання сторінок і не охоплює всіх аспектів щодо якості друкованої продукції. До них слід віднести структурованість видання та його художнє оформлення, зручність читання, якість паперу й брошурувально-палітурних робіт, гаму кольорів, вид публікації і т.п.

Узагальнена оцінка якості видань передбачає не тільки володіння засобами адекватної оцінки надрукованого матеріалу після одержання тиражу. Більш важливими є методи попереднього визначення сукупного впливу на якість публікацій багатьох критеріїв на різних етапах випуску видань. У результаті аналізу вибраних критеріїв, їх суті та способів застосування доцільним видається розроблення моделі ієрархії критеріїв, яка, крім упорядкування за важливістю впливу на якість видання, забезпечила б подальше ділення їх на власні компоненти для виявлення ступеня посилення (чи послаблення) дії. Така модель могла б служити інтегральним засобом

апріорного керування процесом одержання якісної поліграфічної продукції на всіх етапах її підготовки.

Постановка та розв'язання подібних задач вимагає виявлення максимально повної множини узагальнених критеріїв, встановлення експертних оцінок важливості впливу кожного з них зокрема на вихідний продукт, аналізу взаємозв'язків і взаємовпливів критеріїв та їх складових компонент.

Наявність деякої множини критеріїв, що мають відношення до якості друкованої продукції [2, 3, 5, 9], породжує значну кількість можливих зв'язків між ними (максимальне їх число при n критеріях складе $n^2 - n$). У зв'язку з тим суттєвим завданням є встановлення мінімально повної кількості зв'язків між критеріями, достатньої для адекватної оцінки їх інтегрального впливу на процес підготовки та випуску видання.

Аналіз багатьох факторів за суттю й ступенем впливу на остаточний продукт уможливив їх групування та об'єднання, виділення узагальнених критеріїв, які мають відношення до естетичного рівня видання, його технічної якості, зручності читання, інформативності, структурованості і т.п. [7].

Нехай сукупність таких критеріїв становить деяку множину $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$. Виберемо з цієї сукупності підмножину $Z_1 \in Z$ найбільш суттєвих критеріїв. Для наглядності доповнимо математичне позначення критерію його мнемонічною назвою:

z_1 — художнє оформлення (художня та інфомаційна виразність, раціональність форми, композиційна цілісність) — ХДО;

z_2 — фарбовість (кількість кольорів) — ФРБ;

z_3 — шрифтова гама (гарнітура, кегель, накреслення) — ШРФ;

z_4 — рівень формування тексту та верстання сторінок — ВРС;

z_5 — якість друкування (насиченість шрифту, трепінг, чіткість очка) — ДРК;

z_6 — зручність читання — ЗРЧ;

z_7 — тип паперу — ППР;

z_8 — брошурувально-палітурні роботи — БПР;

z_9 — структурованість видання (поділ на розділи, підрозділи, рубрики) — СТР;

z_{10} — вид публікації (художня література, науково-технічне видання, дитяча література і т.д.) — ВПБ.

Підмножину критеріїв Z_1 та можливі взаємозв'язки між ними подамо у вигляді орієнтованого графа (рис. 1). У вершинах графа розмістимо елементи підмножини Z_1 , дуги будуть з'єднувати суміжні пари вершин (z_i, z_j) , для яких визначено зв'язок. Він вказує на певну залежність одного параметра від іншого. Наприклад, якість друкування суттєво залежить від типу паперу, а рівень художнього оформлення видання визначається в результаті сукупного впливу багатьох факторів, основними серед яких є вид публікації, палітра кольорів, шрифтовий асортимент, структурованість видання.

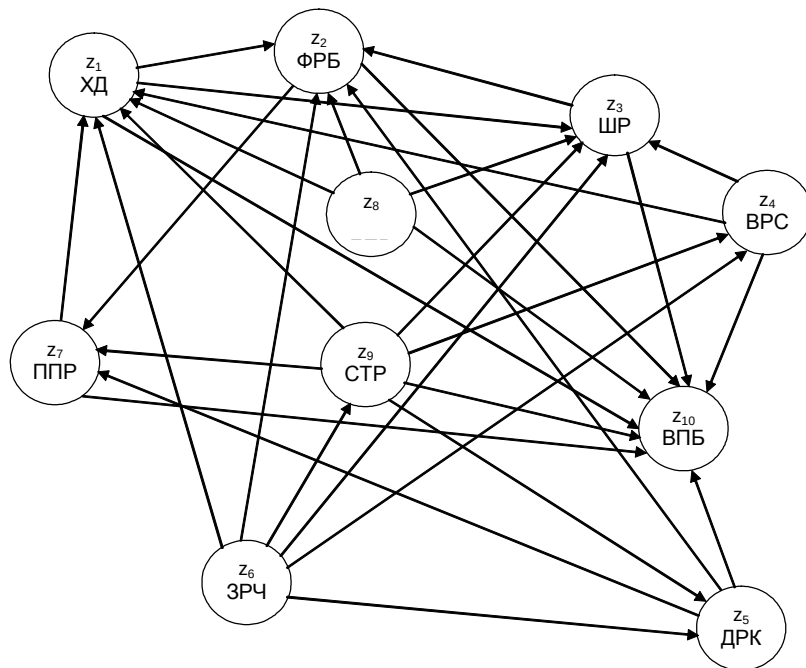


Рис. 1. Граф зв'язків між критеріями якості видання

На основі поданого вище графа будуюмо бінарну матрицю залежності A для множини вершин Z_1 наступним чином:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо критерій (вершина) } i \text{ залежить від критерію (вершини) } j \\ 0, & \text{якщо (вершина) } i \text{ не залежить від критерію (вершини) } j. \end{cases}$$

Для зручності матрицю A розмірності 10×10 елементів помістимо в таблицю, додавши до неї інформаційний рядок і стовпець з назвами критеріїв.

[illegible]

З використанням матриці A будується матриця досягнутості таким способом. Формується бінарна матриця $(I + A)$, де I — одинична матриця. В результаті матриця досягнутості повинна задовольняти умову

$$(I + A)^{k-1} \wedge (I + A)^k = (I + A)^{k+1}.$$

Практично її побудова зводиться до заповнення таблиці, подібної до наведеної вище, бінарні елементи якої визначаються за таким правилом:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо з } i \text{ можна потрапити в } j \\ 0, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ХДО	ФРБ	ШРФ	ВРС	ДРК	ЗРЧ	ППР	БПР	СТР	ВПБ
1	ХДО	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
2	ФРБ	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
3	ШРФ	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
4	ВРС	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
5	ДРК	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
6	ЗРЧ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
7	ППР	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
8	БПР	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
9	СТР	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
10	ВПБ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Вершина z_j досягається з вершини z_i , якщо в графі (рис.1) існує шлях, який приводить з вершини z_i до вершини z_j . Така вершина називається досягнутою. Позначимо підмножину подібних вершин через $S(z_i)$.

Аналогічно вершина z_i є попередницею вершини z_j , якщо вона досягається з цієї вершини. Нехай сукупність вершин попередниць утворює підмножину $P(z_i)$.

Остаточно перетин підмножин вершин досягнутих та вершин попередниць, тобто підмножина

$$R(z_i) = S(z_i) \cap P(z_i), \quad (1)$$

вершини якої не досягаються з будь-якої з вершин множини Z_1 , що залишилися, визначає певний рівень ієрархії пріоритетності дії критеріїв, що віднесені до цих вершин. Додатковою умовою при цьому є забезпечення рівності

$$P(z_i) = R(z_i). \quad (2)$$

Виконання сукупності наведених вище дій дає перший рівень ієрархії критеріїв. Для його визначення на основі попередньої матриці побудуємо табл. 1, другий стовпець якої — це номери одиничних елементів відповідних рядків матриці досягнутості, третій — номери одиничних елементів стовпців цієї матриці.

Т а б л и ц я 1

z_i	$S(z_i)$	$P(z_i)$	$S(z_i) \zeta P(z_i)$
1	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,7
2	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,7
3	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,7
4	1,2,3,4,7,10	4,6,9	4
5	1,2,3,5,7,10	5,6,9	5
6	1,2,3,4,5,6,7,9,10	6	6
7	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,7
8	1,2,3,7,8,10	8	8
9	1,2,3,4,5,7,9,10	6,9	9
10	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10

Рівність (2) виконується для критеріальних елементів з номерами 6 і 8. Це і будуть критерії першого рівня ієрархії, який вважатимемо найнижчим рівнем пріоритетності впливу на якість видання.

Згідно з відомим методом [6], викидаємо з табл. 1 рядки з номерами 6 і 8, а в другому і третьому стовпцях викреслюємо цифри 6 і 8. Одержимо табл. 2, яка є основою для обчислення другої ітерації знаходження номерів критеріїв, що визначають наступний рівень ієрархії. Ця таблиця, як і попередня, матиме такий вигляд:

Т а б л и ц я 2

z_i	$S(z_i)$	$P(z_i)$	$S(z_i) \zeta P(z_i)$
1	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,7,9	1,2,3,7
2	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,7,9	1,2,3,7
3	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,7,9	1,2,3,7
4	1,2,3,4,7,10	4,9	4
5	1,2,3,5,7,10	5,9	5
7	1,2,3,7,10	1,2,3,4,5,7,9	1,2,3,7
9	1,2,3,4,5,7,9,10	9	9
10	10	1,2,3,4,5,7,9,10	10

У другій ітерації рівність (2) виконується для критерію з номером 9, який визначає наступний рівень ієрархії. Аналогічно попереднім процедурам викидаємо з табл. 2 рядок з номером 9, а в другому і третьому стовпцях викреслюємо цифру 9.

Виконуючи дії, аналогічні для першої та другої ітерацій, одержимо: для третього рівня — критерії 4 і 5; четвертого — 1, 2, 3, 7; п'ятого — критерій 10. У результаті з початкового графа (рис.1) одержимо ієрархічно структуровану модель (рис. 2), що імітує пріоритетність впливу вибраних критеріїв на якість книжкової продукції.

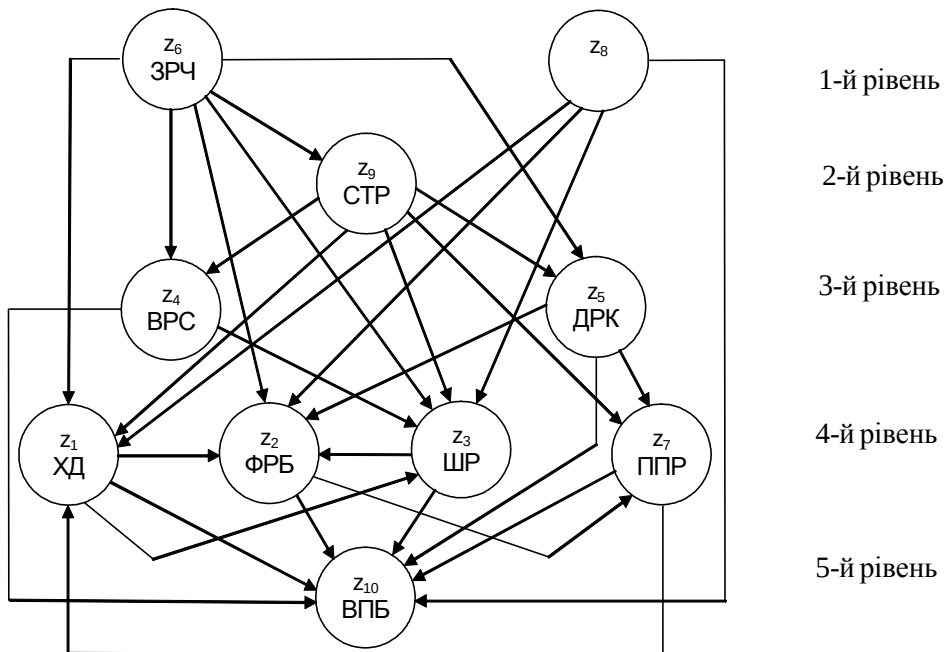


Рис. 2. Модель ієрархії критеріїв якості книжкових видань

Слід зауважити, що результат віднесення вибраних критеріїв до відповідного ієрархічного рівня є об'єктивним процесом, достовірність якого забезпечується використанням відомих засад теорії системного аналізу, теорії моделювання, методології дослідження і розв'язання проблем. У той же час поява конкретного критерію на певному рівні суттєво залежить від встановлених зв'язків між ними, заданих у вихідному графі (рис. 1). Їх зміна за кількістю та суттю приведе до модифікації одержаної моделі.

Якщо кожний з критеріїв оцінювати деяким числом або присвоювати йому відповідний ваговий коефіцієнт пріоритетності впливу на якість видання, то, як постає з моделі рис. 2, важливість критеріїв відповідає номерові рівня ієрархії. Дійсно, визначальним у процесі встановлення якісних показників майбутньої публікації є віднесення її до певного виду друкованої продукції. На

наступному рівні, згідно з проведеним дослідженням, доцільно розробити основні засади художнього оформлення видання, вибравши при цьому адекватну палітру кольорів, шрифтову базу і папір. Якість формування тексту та верстання сторінок, як і процес друкування, є тією «золотою серединою» серед множини критеріїв, які, власне, матеріалізують ідеологію побудови та сутність публікації. На передостанньому рівні ієрархії сконцентровано вимоги щодо структурованості видання.

Нічого дивного немає в тому, що критерії, які визначають якість брошурально-палітурних робіт і зручність читання, опинилися на найнижчому за пріоритетністю рівні ієрархії. По-перше, формальна стратифікація критеріїв обов'язково приводить до того, що деякі критерії повинні опинитися на останньому рівні. З другого боку, — місце цих критеріїв та їх важливість апіорі визначено встановленими зв'язками з іншими критеріями, заданими у вихідному графі. Це лишній раз підтверджує, що пріоритетність дії критерію на кінцевий продукт є величиною відносною і може бути змінена залежно від виду і призначення друкованої продукції, експертної оцінки міри впливу критерію на результати технологічних процедур підготовки та випуску публікації.

У результаті одержано реальну модель, яка визначає рівень впливу вибраних критеріїв на формування та якість книжкових видань. Модифікація вихідного графа зв'язків між критеріями забезпечує зміну його пріоритетності в процесі підготовки та випуску друкованої продукції.

Оскільки вибрані критерії є досить загальними, наступним завданням дослідження могло б бути розділення кожного з них на компоненти, встановлення взаємозв'язків між компонентами різних критеріїв для забезпечення можливості впливу на якість продукції, тобто керування цим важливим чинником поліграфічного виробництва.

1. Гавенко С.Ф. Нормалізація технології незшивного клейового скріплення книг: теоретичні та практичні аспекти. Львів, 2002. 2. Гавенко С., Корнілов І., Нічка В. Системний аналіз і методи керування якістю друкованої продукції: Навч. посіб., Ужгород, 1996. 3. Гавенко С.Ф., Мельников О.В. Оцінка якості поліграфічної продукції / Під ред. Е.Т. Лазаренка. Львів, 2000. 4. Дурняк Б.В. Розвиток теорії моделювання стрічководних систем та управління ними: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 01.05.02 / Ін-т проблем. модел. в енерг. НАН України К., 2003. 5. Лихачев В.В. Основы управления качеством печатной продукции: Учебное пособие. М., 1999. 6. Лянець В.І., Тевяшев А.Д. Системний аналіз. Вступний курс. 2-е вид., перероб. та допов., Х., 2004. (рос. мовою). 7. Піх І.В. Параметричне прогнозування якості друкованої продукції // Квалілогія книги: Зб. наук. пр., Львів / УАД, 2003. Вип. 6. С. 200 — 213. 8. Топольницький П.В. Наукові основи безвистійного обрізування книжково-журнальних блоків: технологія і устаткування: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.05.01 / Укр. акад. друк-ва. Львів, 2003. 9. Холмс К. Тотальное управление качеством. М., 2000. 10. Шибанов В.В. Синтез фотоініціаторів і твердих фотополімеризаційноздатних матеріалів: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 02.00.06 / Льв. політех. ін-т. Львів, 1993. 11. Якуцевич С. Якість відбитків рулонного офсетного друку // Наукові записки. Львів / УАД, 2003. Вип. 6. С. 57 — 59. 12. Якуцевич С. Якість друкарських відбитків: дослідження офсетних матових паперів // Квалілогія книги: Зб. наук. пр., Львів / УАД, 2000. Вип. 3. С. 121 — 125.